

**PERBANDINGAN KEBERSIHAN TANGAN DENGAN POTENSI DESINFEKSI
HANDSANITIZER, SABUN DAN TISU BASAH PADA PRANATA LABORATORIUM
PENDIDIKAN DI MASA PANDEMI COVID-19**

**COMPARATIVE HAND HYGIENE WITH POTENTIAL DISINFECTION ABILITY OF
HANDSANITIZER, SOAP AND WET WIPES AMONG DUTIES OF THE LABORATORY
SPECIALIST DURING COVID-19 PANDEMIC**

Risda Hartati^{1*}, Meidy J.Imbiri², Farida F. Sihotang³, Indra .T.Sahli⁴, Asrianto⁵

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Jayapura, Jayapura, Indonesia, risdahartati@gmail.com

²Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Jayapura, Jayapura, Indonesia, meidyimbiri@gmail.com

³Unit Laboratorium Terpadu, Poltekkes Jayapura, Jayapura, Indonesia, ffransiscasihotang@gmail.com

⁴Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Jayapura, Jayapura, Indonesia, indrataufiksahli@gmail.com

⁵Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Jayapura, Jayapura, Indonesia, asriantolopa98@gmail.com

Abstrak

Pentingnya kebersihan tangan dalam pencegahan penularan mikroorganisme dan mengurangi penyebaran infeksi telah menjadi kebiasaan manusia setelah terjadi pandemi global coronavirus (Covid-19). Pada saat mulai terjadi wabah, praktisi pendidikan telah berkonsentrasi pada kegiatan mencuci tangan dan kebersihan tangan yang memadai. Berbagai macam produk pencuci tangan telah digunakan sebagai alternatif untuk kebersihan tangan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas sabun cuci tangan, handsanitizer dan tisu basah dalam mengurangi jumlah koloni mikroba pada permukaan tangan. Penelitian ini merupakan *true experiment* dengan rancangan penelitian *posttest only control group design* yang dilaksanakan di perguruan tinggi Poltekkes Kemenkes Jayapura terhadap 24 petugas pranata laboratorium pendidikan yang secara acak dibagi menjadi tiga kelompok intervensi masing-masing 8 peserta. Peserta diinstruksikan untuk bekerja sesuai tugas pokoknya di laboratorium selama 3-5 jam, proses pencucian tangan dengan menggunakan pedoman WHO. Swab tangan dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pada ketiga kelompok dan dihitung nilai rata-rata *colony forming unit* (CFU) untuk setiap kelompok. Hasil. Persentase penurunan tertinggi pada kelompok mencuci tangan dengan handsanitizer (84,30%), diikuti oleh kelompok sabun dan air (81,90%) dan terendah untuk kelompok tisu basah (51,95%). Perbedaan CFU pada semua kelompok perlakuan tidak signifikan ($p = 0,214$). Tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap potensi desinfeksi tangan antara handsanitizer, sabun dan air atau tisu basah. Ketiga pembersih tangan memiliki kemampuan dalam mengurangi jumlah kontaminasi mikroba pada tangan petugas laboratorium pendidikan.

Kata Kunci: Kebersihan tangan, jumlah mikroorganisme, desinfeksi

Abstract

The importance of hand hygiene in preventing the transmission of microorganisms and reducing the spread of infection has become a new habit after the global coronavirus (Covid-19) pandemic. In the months since the outbreak, education practitioners have concentrated on adequate hand washing and hand hygiene. A wide variety of handwashing products have been used as an alternative to hand hygiene. This study aims to compare the effectiveness of hand soap, hand sanitizer, and wet wipes in reducing the number of microbial colonies on hand surfaces. This study is a true experiment with a posttest-only control group design research conducted in

Corresponding author:
Risda Hartati,
Jurusan Teknologi
Laboratorium Medis,
Poltekkes Jayapura,
Jayapura, Indonesia,
risdahartati@gmail.com

Jayapura Health Polytechnic College involving 24 educational laboratory personnel who were randomly divided into three intervention groups with 8 participants each. Participants were instructed to work according to their main tasks in each laboratory for 3-5 hours, then they were divided into three groups: soap and water group, hand sanitizer group, and wet wipes group. All handwashing was done according to WHO guidelines for handwashing. Hand swabs were performed before and after the intervention in the three groups and the average colony-forming unit (CFU) value was calculated for each group. Results. The highest percentage of decline was in the hand sanitizer group (84,30%), followed by the soap and water group (81,90%) and the lowest for the wet wipes group (51,95%). The difference in CFU in all treatment groups was not significant ($p = 0,214$). The results of the study showed that there was no significant difference in the potential ability for hand disinfection between hand sanitizer, soap, and water or wet wipes. All three hand sanitizers can reduce the amount of microbial contamination in the hands of laboratory workers.

Keywords: Hand hygiene, number of microorganisms, disinfection

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi baru yang ditemukan sangat menular dengan nama COVID-19 pertama kali diidentifikasi pada Desember tahun 2019 di Wuhan, Cina yang disebabkan oleh novel coronavirus (SARS-CoV-2) (Zhu et al., 2020). Penyakit COVID-19 ini menyebar ke seluruh dunia dengan sangat cepat dan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) ditetapkan sebagai pandemi pada tanggal 14 April 2020. Diperkirakan lebih dari dua juta orang tertular penyakit ini dan lebih dari 125 ribu kasus kematian terkait COVID-19 dilaporkan secara global (Berardi et al., 2020).

Virus SARS-CoV-2 diperkirakan dapat menyebar melalui saluran pernafasan ketika percikan atau droplet orang yang batuk atau bersin mengenai di antara orang sekitarnya, dapat juga melalui permukaan benda yang telah terkontaminasi yang kemudian secara tidak sengaja menyentuh wajah, hidung dan selanjutnya menginfeksi saluran pernafasan (Ramanathan et al., 2020). Beberapa tindakan pencegahan yang direkomendasikan untuk menghindari penyebaran virus SARS-CoV-2 yaitu, memakai masker, menjaga jarak, mencuci tangan menggunakan sabun, menjauhi keramaian, membatasi mobilitas dan interaksi (Susilaningrum et al., 2021)

Kasus infeksi yang disebabkan selama perawatan kesehatan adalah faktor utama dalam keselamatan pasien seringkali menyebabkan baik itu lamanya berada di rumah sakit, kecacatan dalam jangka waktu yang panjang, serta peningkatan resistensi antibiotik yang berdampak pada tingginya biaya pasien selama perawatan (Khairnar et al., 2020). Di rumah sakit khususnya laboratorium, tangan petugas kesehatan adalah media yang paling umum untuk terjadinya transmisi mikroorganisme sehingga dapat menjadi permulaan terjadinya infeksi (Khairnar et al., 2020). Data WHO menyebutkan bahwa, tangan mengandung bakteri sebesar 39.000-460.000 CFU/Cm² yang berpotensi menimbulkan penyakit menular (Sari & Isdiartuti, 2006).

Tangan petugas kesehatan yang terkontaminasi dilaporkan terkait dengan beberapa wabah penyakit. Kontak fisik antara orang dan benda merupakan kunci utama dalam penyebaran mikroorganisme patogen. Kebersihan tangan adalah pusat kesehatan dan keselamatan masyarakat dalam praktek perawatan kesehatan dan berdampak terhadap pengendalian dan penyebaran penyakit infeksi bahkan lebih jelas mengingat dalam masa pandemi COVID-19. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebersihan tangan merupakan salah satu strategi yang paling utama untuk mencegah bahkan mengurangi penyebaran mikroorganisme (Schweizer et al., 2014).

Kemampuan seseorang dalam menjaga kebersihan tangan termasuk mencuci tangan dengan menggunakan pembersih tangan berbahan dasar alkohol dapat mencegah infeksi terkait dengan pengurangan sementara jumlah patogen yang ada pada tangan. Mengikuti tindakan pencegahan infeksi pada masa pandemi COVID-19 berbagai macam peraturan pencegahan dibentuk dengan cepat, di antaranya kebersihan tangan untuk pencegahan infeksi sebagai bentuk respon penting selama wabah ini berlangsung (Luangsanatip et al., 2015). Fokus upaya pemerintah terhadap masyarakat dalam masa pandemi COVID-19 yaitu kebersihan tangan melalui cuci tangan menggunakan sabun dan air. Diasumsikan bahwa mencuci tangan dengan sabun dan air dapat menyelamatkan 1 juta nyawa per tahun sehingga kebersihan tangan menjadi anjuran yang sangat disarankan di seluruh dunia (Babeluk et al., 2014), namun demikian beberapa penelitian menyebutkan bahwa sekitar 80% orang yang telah mencuci tangannya masih ditemukan bakteri patogen di tangan mereka.

Metode pembersih tangan lainnya yang banyak digunakan oleh masyarakat pada masa pandemi saat ini untuk kebersihan tangan adalah menggunakan produk pembersih tangan berbahan dasar desinfektan (handsanitizer) seperti etil alkohol dengan kandungan 62-65% yang dapat membunuh kuman pada permukaan tangan, dalam penggunaannya pembersih tangan ini tidak memerlukan air. Bentuk handsanitizer dapat berupa cairan antiseptik atau gel atau dalam bentuk tisu basah yang dapat digunakan dengan mudah kapan saja tanpa harus dibilas menggunakan air (Radji & Suryadi, 2007).

Literatur hasil penelitian sebelumnya menunjukkan evaluasi prosedur penggunaan variasi pembersih tangan baik itu mencuci menggunakan sabun dan air, cairan handsanitizer dan tisu basah namun penelitian yang menunjukkan efek antibakteri dari penggunaan pembersih tangan tersebut masih sangat kurang oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efikasi pembersih tangan sabun dan air, cairan handsanitizer dan tisu basah dalam membunuh mikroorganisme yang ada di permukaan tangan.

METODE

Penelitian ini telah disetujui dan telah terdaftar pada Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Jayapura No.025/KEPK-J/VII/2021. Penelitian dilakukan selama bulan Juni tahun 2021 pada petugas Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Poltekkes Kemenkes Jayapura sebanyak 24 orang dengan persetujuan tertulis yang ditandatangani langsung oleh responden setelah diberikan penjelasan mengenai semua prosedur jalannya penelitian. Jenis penelitian yang dilakukan true experiment dengan rancangan *post test only control group design* dengan 3 kelompok perlakuan.

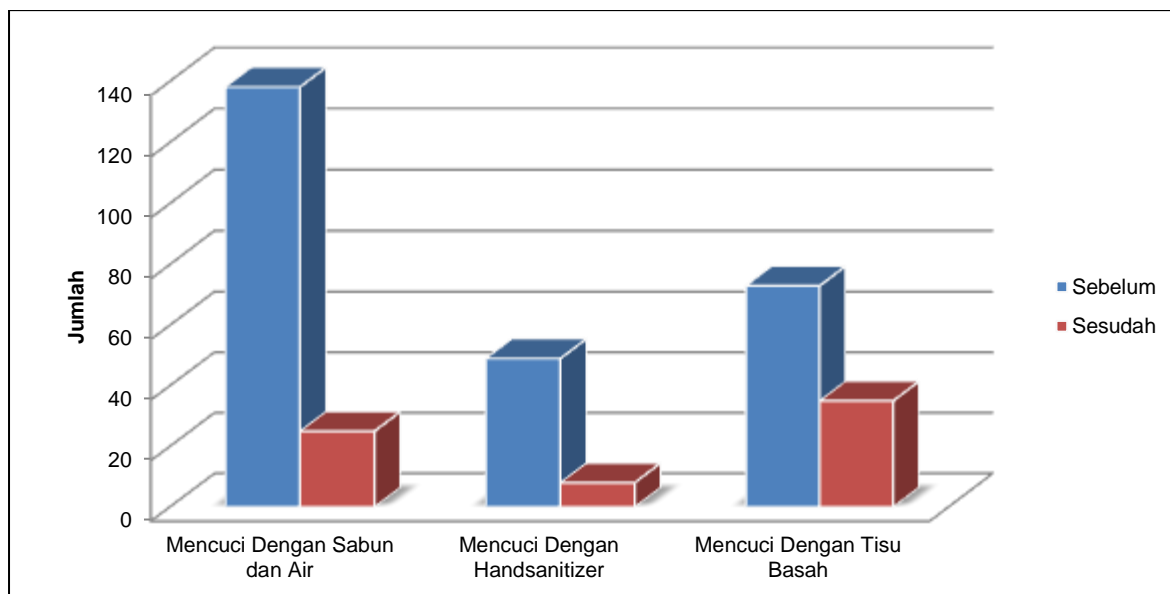
Responden penelitian dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan dengan jumlah kelompok masing-masing 8 orang. Kelompok A mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik batangan dengan kandungan aqua sodium laureth sulfat, glycol stearate, metil isothiazolinone dan natrium hidroksida sebanyak 3 kali usapan dan air bilasan sebanyak 1.500 ml. Kelompok B menggunakan pembersih tangan cair/gel (handsanitizer) berbahan dasar etil alkohol 62-65% sebanyak 1 kali pump (0,8 ml). Kelompok C mencuci tangan menggunakan tisu basah sebanyak 3 lembar tisu basah antiseptik.

Jumlah sampel merupakan total populasi dengan tingkat signifikan 5% dengan jumlah sampel sebanyak 24 responden yang dibagi dalam 3 kelompok. Sebelum pengambilan sampel swab tangan dilakukan, petugas PLP diinstruksikan untuk beraktivitas seperti biasa dalam laboratorium dalam jangka waktu selama 4-5 jam dalam rentang waktu tersebut petugas PLP tidak mencuci tangan dengan pembersih tangan apapun sebelum dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel swab tangan dilakukan dengan memutar swab lidi kapas steril 360° pada seluruh permukaan tangan. Jumlah mikroorganisme dihitung dalam jumlah *colony forming unit* (CFU) (Boczek et al., 2014). Pengambilan swab tangan dilakukan sebelum dan sesudah mengaplikasikan produk pembersih tangan dengan panduan mencuci tangan sesuai pedoman WHO (Pittet, 2009). Analisis data diuji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk test besar sampel <50, dan ditemukan distribusi data yang tidak normal. Analisis secara deskriptif (univariat) dan bivariat. Analisis statistik Anova untuk membandingkan perbedaan antar kelompok perlakuan (lebih dari dua kelompok), selanjutnya uji Mann-Whitney untuk uji berpasangan.

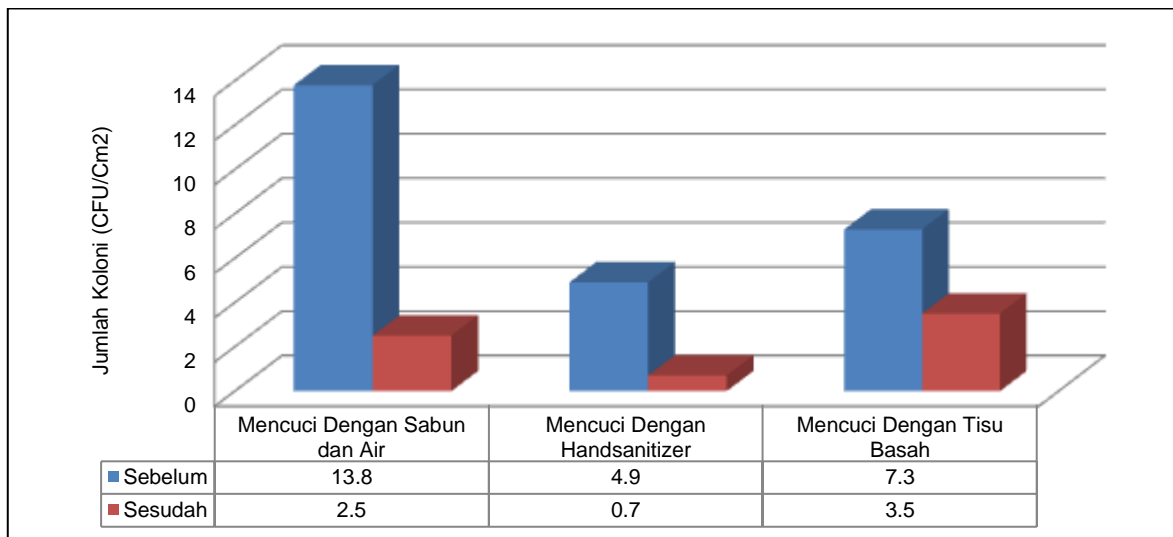
HASIL

Jumlah Pertumbuhan Bakteri Pada Kelompok Perlakuan

Pada gambar 1 menunjukkan hasil rata-rata jumlah pertumbuhan mikroba pada media *plate count agar*. Perhitungan jumlah angka kuman dalam nilai satuan *Colony Forming Unit* (CFU/cm²) pada gambar 2 untuk kelompok mencuci tangan dengan sabun dan air, handsanitizer dan menggunakan tisu basah.



Gambar 1. Jumlah Pertumbuhan Bakteri pada Kelompok Perlakuan



Gambar 2. Jumlah Angka Kuman (CFU) pada Kelompok Perlakuan

Penurunan Jumlah Bakteri pada Kelompok Perlakuan

Hasil uji Kruskal Wallis dilakukan karena data tidak terdistribusi normal dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan hubungan antar variabel yaitu mencuci tangan dengan sabun, menggunakan handsanitizer dan tisu basah antiseptik.

Tabel 1. Penurunan Jumlah Mikroorganisme CFU/cm² Pada Semua Kelompok Perlakuan

Kelompok	Persentase Pengurangan (%)	Chi-square	p Value
Mencuci tangan dengan Sabun	81,90	4,323	0,214
Mencuci tangan dengan handsanitizer	84,30		
Mencuci tangan dengan tisu basah	51,95		

Hasil perhitungan angka kuman dalam CFU/cm² pada semua kelompok mencuci tangan dengan sabun dan air, handsanitizer dan tisu basah. Persentase pengurangan jumlah yaitu kelompok mencuci tangan dengan sabun (81.90%), handsanitizer (84.30%) dan terendah untuk tisu basah (51.95%). Perbedaan CFU/cm² ketiga kelompok tidak signifikan ($p=0.214$)

Tabel 2. Hasil Perbandingan jumlah CFU/cm² pada uji Mann-Whitney

Pasangan Kelompok	Z value	p Value
Handsanitizer vs Sabun	-0,876	0,778 (tidak signifikan)
Handsanitizer vs Tisu Basah	-1,545	0,140 (tidak signifikan)
Sabun vs Tisu Basah	-1,851	0,073 (tidak signifikan)

Pada tabel 2 menunjukkan hasil perbandingan jumlah bakteri (CFU) terhadap kelompok berpasangan. Kelompok handsanitizer dengan sabun dengan nilai ($p=0,778$), handsanitizer dengan tisu basah ($p=0,140$) kemudian sabun dengan tisu basah juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan dengan nilai ($p=0,073$).

PEMBAHASAN

Infeksi akibat mikroorganisme yang berada di lingkungan sekitar kita semakin hari semakin meningkat penyebarannya. Dalam keadaan normal kulit manusia terdapat bakteri $10^2 - 10^6$ CFU/cm². Perpindahan bakteri dari tangan ke makanan, benda, dan orang memiliki peran yang penting dalam penyebaran berbagai macam penyakit menular (Kimura et al., 2004). Belum dapat diketahui berapa jumlah kepadatan mikroorganisme pada tangan yang dibutuhkan untuk penyebaran patogen, hal ini kemungkinan tergantung pada jenis mikroorganisme, jenis dan lamanya kontak.

Hasil penelitian ini tidak terdapat perbedaan potensi desinfeksi pada ketiga pembersih tangan antara sabun dan air, handsanitizer dan tisu basah. Ketiga pembersih tangan masing-masing mempunyai kemampuan dalam mengurangi jumlah total pertumbuhan mikroorganisme dalam hal ini jumlah bakteri yang melekat pada permukaan tangan petugas PLP. Meskipun secara statistik tidak terdapat signifikansi namun potensi desinfeksi tangan dari pembersih handsanitizer, pembersih sabun dan air mempunyai kemampuan lebih besar dari ketiga kelompok perlakuan. Hasil penelitian dari (Desiyanto & Djannah, 2013) membersihkan tangan dengan produk berbahan dasar alkohol setara dengan antiseptik dapat mengurangi kontaminasi tangan terhadap bakteri. Hasil penelitian pembersih tangan menggunakan handsanitizer dalam bentuk cair dalam penelitian (Wulansari & Parut, 2019) terdapat penurunan jumlah mikroorganisme sebesar 99,3%. Penelitian lain dengan membandingkan handsanitizer berbahan alkohol dengan sabun cuci tangan pada tingkat infeksi kulit serta penurunan jumlah mikroba pada

tangan perawat ruang *Intensive Care Unit* (ICU) menunjukkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua produk yang diuji (Larson et al., 2001). Beberapa penelitian berbeda telah melaporkan bahwa menggosok tangan dengan produk berbahan dasar alkohol lebih efektif dibandingkan mencuci tangan dengan sabun tanpa bahan tambahan antiseptik dalam mengurangi jumlah bakteri di tangan (Burton et al., 2011).

Berbagai macam jenis pembersih tangan atau pencuci tangan telah digunakan oleh masyarakat dengan peningkatan minat yang cukup tinggi. Hasil analisis *google trend* menganalisis dan membandingkan hasil pencarian dengan kata kunci "pembersih tangan" diketahui sampai dengan Februari tahun 2020 telah terjadi peningkatan 100 kali lipat hal ini berkorelasi dengan keadaan pencarian kata peningkatan kasus Covid-19 (Berardi et al., 2020). Studi efikasi perbandingan penggunaan handsanitizer berbahan dasar antiseptik seperti sterilium dapat menghambat pertumbuhan bakteri paling tinggi dibandingkan bahan lain (Jain et al., 2016).

Pembersih tangan sampai saat ini sangat penting digunakan untuk meminimalkan terjadinya kolonisasi dan penularan infeksi diantara petugas kesehatan. Kebersihan tangan meliputi: 1) Mencuci tangan sederhana yaitu menggunakan sabun dan air; 2) mencuci tangan dengan sabun antiseptik dan air; 3) Menggunakan pembersih tangan antiseptik yang berbahan dasar alkohol. Menurut WHO pembersih tangan berbahan dasar alkohol adalah sediaan yang mengandung alkohol baik dalam bentuk cair, gel, bentuk *foam* (busa) yang diaplikasikan pada tangan dengan tujuan menekan sementara pertumbuhan mikroorganisme, beberapa pembersih tangan yang tidak mengandung alkohol tidak disarankan untuk digunakan termasuk oleh CDC dalam hal ini untuk pengendalian Covid-19 (CDC, 2020). Efektifitas penggunaan handsanitizer merupakan alternatif sebagai pembersih tangan dan merupakan salah satu protokol kesehatan pada saat ini untuk mencegah penyebaran infeksi virus dan infeksi sekunder lainnya sehingga dapat mengurangi kebutuhan perawatan intensif dan penggunaan antibiotik (Booq et al., 2021).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap potensi desinfeksi tangan antara pembersih tangan handsanitizer, sabun dan air maupun tisu basah. Ketiga pembersih tangan memiliki kemampuan dalam mengurangi jumlah kontaminasi mikroba pada tangan petugas laboratorium pendidikan di Poltekkes Kemenkes Jayapura.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Poltekkes Kemenkes Jayapura yang telah memberikan persetujuan untuk kami tim peneliti dosen pemula untuk melakukan penelitian dengan sumber dana penelitian yang telah ditetapkan oleh Poltekkes Kemenkes Jayapura. Terimakasih juga kami sampaikan kepada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Unit Laboratorium Medis dan rekan tenaga laboran dan pranata laboratorium pendidikan Poltekkes Kemenkes Jayapura atas partisipasinya sebagai probandus pada penelitian kami.

REFERENSI

- Babeluk, R., Jutz, S., Mertlitz, S., Matiassek, J., & Klaus, C. (2014). Hand hygiene - Evaluation of three disinfectant hand sanitizers in a community setting. *PLoS ONE*, 9(11), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111969>
- Berardi, A., Perinelli, D. R., Merchant, H. A., Bisharat, L., Basheti, I. A., Bonacucina, G., Cespi, M., & Palmieri, G. F. (2020). Hand sanitisers amid CoViD-19: A critical review of alcohol-based products on the market and formulation approaches to respond to increasing demand. *International Journal of Pharmaceutics*, 584(April), 119431. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119431>
- Boczek, L. A., Rice, E. W., & Johnson, C. H. (2014). Total Viable Counts: Pour Plate Technique. In *Encyclopedia of Food Microbiology: Second Edition* (Second Edi, Vol. 3). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00330-X>
- Booq, R. Y., Alshehri, A. A., Almughem, F. A., Zaidan, N. M., Aburayan, W. S., Bakr, A. A., Kabli, S. H., Alshaya, H. A., Alsuabeyl, M. S., Alyamani, E. J., & Tawfik, E. A. (2021). Formulation and evaluation of alcohol-free hand sanitizer gels to prevent the spread of infections during pandemics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126252>
- Burton, M., Cobb, E., Donachie, P., Judah, G., Curtis, V., & Schmidt, W. P. (2011). The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(1), 97–104. <https://doi.org/10.3390/ijerph8010097>
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 7(2), 75–82. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v7i2.1041>
- Jain, V. M., Karibasappa, G. N., Dodamani, A. S., Prashanth, V. K., & Mali, G. V. (2016). Comparative assessment of antimicrobial efficacy of different hand sanitizers: An in vitro study. *Dental Research Journal*, 13(5), 424–431. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.192283>
- Khairnar, M. R., Anitha, G., Dalvi, T. M., Kalghatgi, S., Datar, U. V., Wadgave, U., Shah, S., & Preet, L. (2020). Comparative efficacy of hand disinfection potential of and sanitizer and liquid soap among dental students: A

- randomized controlled trial. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 24(5), 336–339. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23420>
- Kimura, A. C., Johnson, K., Palumbo, M. S., Hopkins, J., Boase, J. C., Reporter, R., Goldoft, M., Stefonek, K. R., Farrar, J. A., Van Gilder, T. J., & Vugia, D. J. (2004). Multistate shigellosis outbreak and commercially prepared food, United States. *Emerging Infectious Diseases*, 10(6), 1147–1149. <https://doi.org/10.3201/eid1006.030599>
- Larson, E. L., Aiello, A. E., Bastyr, J., Lyle, C., Stahl, J., Cronquist, A., Lai, L., & Della-latta, P. (2001). *personnel*. 29(5).
- Luangasanatip, N., Hongsuwan, M., Limmathurotsakul, D., Lubell, Y., Lee, A. S., Harbarth, S., Day, N. P. J., Graves, N., & Cooper, B. S. (2015). Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: Systematic review and network meta-analysis. *BMJ (Online)*, 351. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3728>
- Pittet, D. (2009). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: A Summary First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. *World Health Organization*, 30(1), 270. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf
- Radji, M., & Suryadi, H. (2007). Uji Efektivitas Antimikroba Beberapa Merek Dagang Pembersih Tangan Antiseptik. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.7454/psr.v4i1.3408>
- Ramanathan, K., Antognini, D., Combes, A., Paden, M., Zakhary, B., Ogino, M., Maclaren, G., & Brodie, D. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(January), 497–506.
- Sari, R., & Isadiartuti, D. (2006). Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle Linn.). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), 163–169. <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=10171>
- Schweizer, M. L., Reisinger, H. S., Ohl, M., Formanek, M. B., Blevins, A., Ward, M. A., & Perencevich, E. N. (2014). Searching for an optimal hand hygiene bundle: A meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*, 58(2), 248–259. <https://doi.org/10.1093/cid/cit670>
- Susilaningrum, D. F., Ujilestari, T., & Ariani, P. (2021). *Hand Hygiene : Hand Washing vs . Hand Sanitizer for Killing the Germs*. 4(1), 19–24.
- Wulansari, N. T., & Parut, A. A. (2019). Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme Pada Tangan Melalui Proses Hand Hygiene. *Jurnal Media Sains*, 3(1), 7–13. <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/mp3/article/view/694>
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>