



Deteksi Genetik Sars-Cov-2 di Swab Lingkungan Asrama Mahasiswa Fakultas Keperawatan

^{1*}Maroloan Aruan, ²Pangeran Andareas, ³Juandy Jo,

⁴Lasmaria Elizabeth Siringo-ringo

^{1,2}Program Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis,
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pelita Harapan.

³Program Studi Sarjana Biologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pelita Harapan.

⁴Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pelita Harapan.

Building C, 1st floor. Jl. Boulevard M.H. Thamrin 1100, Lippo

Village, Karawaci Banten, Tangerang

*Email: maroloan.aruan@uph.edu

Abstrak : Pemerintah telah menerapkan serangkaian langkah khusus untuk mengendalikan penyebaran virus SARS-CoV-2 di tempat kerja dan lingkungan sosial. Proses pengendalian ini sangat penting, karena ketidakmampuan untuk menemukan carriers/ pembawa sebelum menunjukkan dan tanpa gejala, dapat mengganggu efektivitas proses pengendalian. Penularan SARS-CoV-2 dari pasien bergejala dan tanpa gejala terjadi melalui droplet yang dikeluarkan saat batuk atau bersin tanpa menutup mulut atau hidung. Namun, hal ini tentu tidak menutup kemungkinan terjadinya infeksi melalui kontak sentuhan pada permukaan benda dan lingkungan. Hipotesis fomite ini dianalisis dengan menguji sampel swab lingkungan menggunakan metode PCR kuantitatif Reverse Transcription (RT-qPCR). Dalam penelitian ini, deteksi genetik yang dilakukan di 13 titik di asrama mahasiswa Universitas Pelita Harapan selama bulan November 2021, enam sampel dinyatakan positif, ditunjukkan dengan Cycle threshold (Ct) RT-qPCR yaitu di lantai 15: lift luar kancing (Ct= 36,69), kancing mesin cuci (Ct=37,24), gagang pintu kamar (Ct=36,79), gagang lemari es (Ct=36,6); di lantai 16: tombol lift luar (Ct=37,47) dan pegangan kursi tunggu lift (Ct=37,84).

Kata Kunci: SARS-COV-2, RT-qPCR, Swab Lingkungan, Cycle threshold.

Abstract : The government has implemented a series of special measures to control the spread of the SARS-CoV-2 virus in workplaces and social environments. This control process is very important, because the inability to find carriers before showing and asymptomatic, can interfere with the effectiveness of the control process. Transmission of SARS-CoV-2 from symptomatic and asymptomatic patients occurs through droplets expelled when coughing or sneezing without covering the mouth or nose. However, this certainly does not rule out the possibility of infection through tactile contact on the surface of objects and the environment. This fomite hypothesis was analyzed by testing environmental swab samples using the Reverse Transcription quantitative PCR (RT-qPCR) method. In this study, genetic detection was carried out at 13 points in the Pelita Harapan University student dormitory during November 2021, six samples tested positive, indicated by the Cycle threshold (Ct) RT-qPCR, namely on the 15th floor: outside elevator button (Ct = 36.69), washing machine button (Ct = 37.24), room door handle (Ct = 36.79), refrigerator handle (Ct = 36.6); on the 16th floor: outside elevator button (Ct = 37.47) and elevator waiting chair handle (Ct = 37.84).

Keywords: SARS-COV-2, RT-qPCR, Environmental Swab, Cycle threshold.



Pendahuluan

Virus SARS-CoV-2 yang menyebabkan pneumonia dan sindrom gangguan pernapasan akut yang disebut dengan *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) terdeteksi di Tiongkok pada Desember 2019 (Rothan dan Byrareddy, 2020). Menanggapi pandemi COVID-19, pemerintah dan pemilik perusahaan telah menerapkan serangkaian tindakan khusus untuk mengendalikan penyebaran SARS-CoV-2 mulai dari tempat kerja sampai lingkungan sosial. Universitas Pelita Harapan (UPH), dalam menjalankan aktifitas Tri Dharma Perguruan Tinggi telah menerapkan protokol kesehatan yang diwajibkan oleh pemerintah. Protokol kesehatan selalu diterapkan dalam berbagai kegiatan dan lokasi di lingkungan UPH, secara khusus pada area yang difokuskan menjadi area penelitian ini yaitu asrama Fakultas Keperawatan (*Faculty of Nurse / FON*) UPH. Pengendalian protokol kesehatan ini sangat penting karena kegagalan pengendalian Covid-19 di tempat kerja akan mengakibatkan sulitnya mendeteksi karier pre-simptomatik dan asimptomatik (Bai *et al.* 2020).

Penyebaran SARS-CoV-2 dari manusia ke manusia menjadi sumber transmisi utama sehingga penyebaran SARS-COV-2 menjadi lebih agresif dan hal ini sangat memungkinkan terjadi di asrama mahasiswa karena jumlah mahasiswa yang tinggal dalam satu ruangan dalam jumlah yang banyak. Transmisi SARS-CoV-2 umumnya dapat terjadi dari orang yang terinfeksi melalui *droplet* yang keluar saat batuk atau bersin (Han dan Yang, 2020) dan tidak menutup kemungkinan terjadinya juga infeksi melalui kontak sentuhan (*touch point*) permukaan benda dan lingkungan yang terkontaminasi (*fomite*) terutama pada lingkungan asrama mahasiswa FON.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan deteksi genetik SARS-CoV-2 melalui pengujian swab lingkungan dan *Real Time Quantitative PCR* (RT-qPCR) di asrama FON dengan tujuan penelitian untuk mengetahui titik mana saja yang menjadi titik kontaminasi penyebaran SARS-CoV-2 di asrama FON. Manfaat penelitian adalah untuk pemantauan pelaksanaan protokol kesehatan di asrama FON UPH/ memverifikasi efektivitas pengendalian COVID-19 di asrama FON UPH, serta sebagai acuan dalam membuat kebijakan dalam rangka penanganan infeksi dan penyebaran SARS-CoV-2.

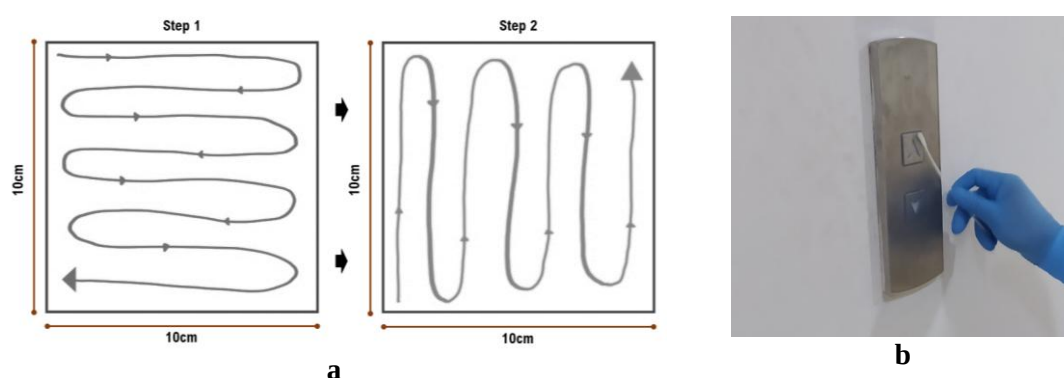


Metode Penelitian

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik pengambilan Sampel Acak Sederhana (*Simple Random Sampling*). Sampel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah hasil swab lingkungan dan benda diantaranya: tombol lift, tombol mesin cuci, gagang pintu kamar dan kamar mandi, pegangan kulkas, keran air minum, tombol kompor, dan kursi tunggu yang terdapat di asrama mahasiswa *Faculty of Nurse* (FON) di Universitas Pelita Harapan, Karawaci Kota Tangerang.

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah, DNA/ RNA ShieldTM Collection Tube with Swab (1mL) (Zymo Research, USA), Viral Nucleic Acid Extraction Kit II (Geneaid, Taiwan), dan VIRSeek SARS-CoV-2 Mplex (Eurofins Technologies, Hungary).

Proses pengambilan swab lingkungan dilakukan menggunakan swab/ penyeka berujung sintetis steril untuk pengambilan sampel pada permukaan dengan kontak tinggi dengan sentuhan. Swab dilakukan dengan posisi persegi (10 cm x 10 cm), dan ditempatkan langsung ke dalam tabung dengan *Viral Transport Media* (VTM). Teknik swab lingkungan yang digunakan mengacu pada teknik swab lingkungan Jansson *et al.*, 2020 sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur usap permukaan dengan posisi bujur sangkar 10cm x 10 cm
(a. Jansson *et al.*, 2020, b. Dokumentasi Pribadi).

Sampel yang sudah dimasukkan ke dalam tabung VTM, dibawa ke laboratorium untuk dilanjutkan ke proses ekstraksi RNA SARS-CoV-2 dengan menggunakan Kit Viral Nucleic Acid Extraction Kit II (Geneaid, Taiwan).

Sampel dari hasil ekstraksi RNA selanjutnya akan diproses ke metode RT-qPCR. Pada tahapan RT-qPCR, dimulai dengan proses *reverse transcription* (RT) untuk



mengubah RNA virus menjadi cDNA. Proses *reverse transcription* dilakukan pada suhu 50°C selama 10 menit, dilanjutkan dengan proses aktivasi enzim untuk PCR dan inaktivasi enzim *reverse transcriptase* selama tiga menit pada suhu 95°C, kemudian memasuki siklus PCR. Primer yang digunakan dalam RT-qPCR adalah sesuai dengan primer dan probe yang terdapat pada tabel 1. Siklus PCR berlangsung selama 40 siklus, dengan proses denaturasi pada suhu 95°C selama 10 detik, kemudian tahapan *annealing* dan *extension* selama 30 detik pada suhu 60°C. Proses RT-qPCR dilakukan dengan menggunakan Kit VIRSeek SARS-CoV-2 Mplex (Eurofins Technologies, Hungary).

Tabel 1. Daftar Primer dan Probe PCR yang Digunakan untuk Deteksi (CDC, 2019)

PRIMER/ PROBE	SEQUENCE
N1 forward primer	GAC CCC AAA ATC AGC GAA AT
N1 reverse primer	TCT GGT TAC TGC CAG TTG AAT CTG
N1 probe	FAM-ACC CCG CAT TAC GTT TGG TGG ACC
N2 forward primer	TTA CAA ACA TTG GCC GCA AA
N2 reverse primer	GCG CGA CAT TCC GAA GAA
N2 probe	FAM-ACA ATT TGC CCC CAG CGC TTC AG

Hasil yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil deteksi genetik SARS-CoV-2 menggunakan metode swab lingkungan dan pengujian RT-qPCR sampel dari kontak sentuhan di Asrama *Faculty of Nurse* di Universitas Pelita Harapan. Swab lingkungan didefinisikan sebagai kegiatan melakukan apusan dengan menggunakan *cotton-bud* pada area yang dicurigai menjadi lokasi kontak sentuhan terbanyak. Kontak sentuhan didefinisikan sebagai titik yang sering menjadi kontak sentuhan tangan atau yang mungkin terkena cairan tubuh saat bersin atau batuk.

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisa data kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui pengamatan observasional melalui pengujian RT-qPCR dan penjelasan hasil melalui gambar dan tabel.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengambilan swab lingkungan dilakukan di 13 titik/ kontak sentuh (*touch point*) yang tersebar di lantai 15 dan 16 asrama FON UPH sesuai dengan tabel 1 di bawah. Proses pengambilan swab lingkungan hanya dilakukan pada lantai 15 dan 16 dikarenakan asrama tersebut yang paling banyak mahasiswanya, sedangkan lantai lain banyak mahasiswa yang sedang kembali ke rumah masing-masing karena pandemik Covid-19, sedangkan lantai lain adalah ruangan kelas dan ruangan perkantoran. Hasil swab



lingkungan dimasukkan ke dalam tabung VTM (*Viral Transport Medium*) khusus, diberi label kemudian dimasukkan ke dalam *box ice*. Setelah semua titik sudah selesai di-swab, sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan proses RT-PCR untuk mendeteksi SARS-CoV2 dalam sampel. Hasil RT-PCR sesuai dengan yang tertera di tabel 1 di bawah.

Tabel 2. Titik sentuh frekuensi tinggi yang diuji positif untuk gen SARS-COV-2 N1/N2 dan nilai kuantifikasi siklus (Cq) RT-PCR terkait.

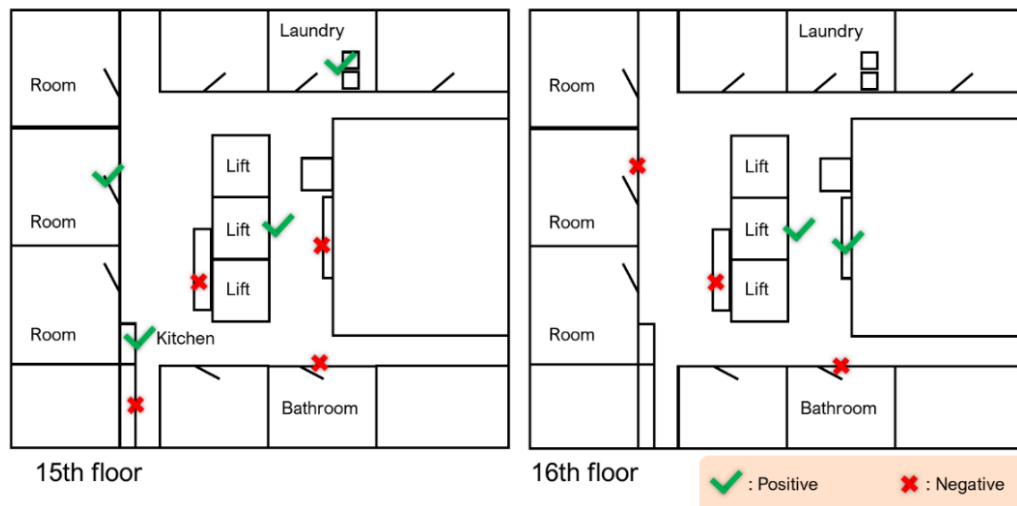
No	Kontak Sentuhan	Ct	Hasil	Quantity (copies)
Lokasi Lantai 15				
1	Tombol Lift keluar	36,69	Positif	11,9
2	Tombol Mesin Cuci	37,24	Positif	8,65
3	Gagang Pintu Kamar	36,79	Positif	11,23
4	Pegangan Kulkas	36,6	Positif	12,6
5	Keran Air Minum <i>Reverse Osmosis</i>	No Cq	-	0
6	Tombol Kompor	No Cq	-	0
7	Kursi Ruang Tunggu Lift	No Cq	-	0
8	Pintu Kamar Mandi	No Cq	-	0
Lokasi Lantai 16				
9	Tombol Lift	37,47	Positif	7,59
10	Kursi Ruang Tunggu Lift	37,84	Positif	6,09
11	Pintu Kamar Mandi	No Cq	-	0
12	Gagang Pintu Kamar	No Cq	-	0
13	Keran Air Minum <i>Reverse Osmosis</i>	No Cq	-	0
14	<i>Positive Control</i>	31		
15	<i>Non-Template Control</i>	-		

Pada swab lingkungan yang dilakukan pada 13 titik, 6 titik terdeteksi SARS-CoV2 ditandai dengan angka Ct/ Cq (*threshold cycle/ quantification cycle*) yang muncul pada hasil RT PCR, yaitu pada lantai 15: tombol lift bagian luar (Cq=36,69), tombol mesin cuci (Cq=37,24), gagang pintu kamar (kamar 1505 dan 1504) (Cq=36,79), pegangan kulkas (Cq=36,6); pada lantai 16: tombol lift bagian luar (Cq=37,47) dan pegangan kursi tunggu lift (Cq=37,84). Proses RT-PCR divalidasi dengan *Positive Control* (PC) yang muncul pada hasil PCR (Cq=31) dan *Non-Template Control* (NTC) yang tidak muncul (No Cq / *negative*).

RT-PCR yang dilakukan di laboratorium juga bersifat kuantitatif, sehingga berdasarkan hasil RT-PCR peneliti dapat mengetahui jumlah/ *quantity viral load/ copies* yang terdapat pada sampel. Jumlah yang paling banyak terdapat pada 3 titik yaitu tombol



lift lt.15 bagian luar (11,9 *copies/μL*), gagang pintu kamar (kamar 1505 dan 1504) (11,23 *copies/μL*), dan pegangan kulkas (12,6 *copies/μL*).



Gambar 2. Peta titik permukaan lingkungan positif SARS-CoV-2 di Asrama Mahasiswa.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan pada 13 titik/ kontak sentuh (*touch point*) di asrama FON, terdapat 6 titik yang positif terdeteksi SARS-COV-2. 3 diantaranya terdeteksi *quantity/ copies viral load* yang cukup tinggi yaitu tombol lift, gagang pintu kamar dan pegangan kulkas. Hal ini disebabkan oleh karena lift adalah lokasi keluar masuk terpusat penghuni asrama, artinya titik untuk dapat keluar dan masuk ke dalam asrama hanya melalui titik tersebut. Para peneliti mencatat bahwa orang-orang yang menggunakan fasilitas umum bersama (seperti lift dan toilet) cenderung dapat menyebabkan penularan tidak langsung melalui lift yaitu penularan "*snot-oral*" melalui permukaan, meskipun mungkin juga transmisi melalui aerosol di dalam lift juga dapat terjadi (Van, et al., 2020). Hal ini juga serupa dengan gagang pintu kamar dan gagang pintu kulkas yang merupakan titik kontak paling tinggi.

Berdasarkan data *tracing* Covid-19 UPH, dalam kurun waktu mulai dari 2 minggu sebelum pengambilan sampel sampai waktu pengambilan sampel, tidak ada mahasiswa yang terdeteksi positif Covid-19 berdasarkan data pemeriksaan Antigen SARS-CoV-2 rutin yang dilakukan setiap minggu, dan juga tidak ditemukan mahasiswa yang bergejala Covid-19. Hal ini disebabkan karena mahasiswa yang terdapat di asrama FON sudah semua mendapatkan vaksin ke-2 dalam kurun waktu tersebut. Perbaikan untuk penelitian selanjutnya, penelitian ini membutuhkan waktu penelitian yang lebih lama untuk



mendapatkan data yang lebih akurat mengenai penyebaran SARS-CoV-2. Keterbatasan penelitian ini adalah keterbatasan biaya penelitian sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan deteksi pada titik/ kontak sentuhan yang lebih banyak untuk mendapatkan data penyebaran SARS-CoV-2 yang lebih akurat

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan pada 13 titik/ kontak sentuh (touch point) di asrama FON, terdapat 6 titik yang positif terdeteksi SARS-COV-2. 3 diantaranya terdeteksi *quantity/ copies viral load* yang cukup tinggi. Saran dari penelitian ini, perlu dilakukan pengujian SARS-CoV-2 terhadap mahasiswa yang terdapat di asrama FON untuk melengkapi data evaluasi pelaksanaan protokol kesehatan asrama FON UPH. Penelitian ini juga membutuhkan waktu penelitian yang lebih lama untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai penyebaran SARS-CoV-2.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak pengurus Asrama FON UPH yang mengizinkan kami untuk dapat melakukan penelitian di Asrama FON, dan juga pihak UPH melalui LPPM yang memberikan support dana penelitian dengan nomor registrasi Penelitian P-06-K/FIKes/V/2021.

Daftar Pustaka

- Bai, Y., Yao, L., Wei, T., Tian, F., Jin, D.Y., Chen, L., et al., 2020. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. JAMA 323 (14), 1406–1407. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>.
- CDC and ICAN. 2019. Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-Limited Settings. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Cape Town, South Africa: Infection Control Africa Network; (<https://www.cdc.gov/hai/pdfs/resource-limited/environmental-cleaning-RLS-H.pdf>).
- Centers for Disease Control and Prevention. CDC 2019-novel coronavirus (2019-nCoV) real-time RT-PCR diagnostic panel [cited 2020 Mar 1]. <https://www.fda.gov/media/134922/download>.
- Centers for Disease Control and Prevention, 2020. Chemical Disinfectants Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. Phenolics. Available to:



<http://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>.

- Chin, A.W.H., Chu, J.T.S., Perera, M.R.A., Hui, K.P.Y., Yen, H.-L., Chan, M.C.W., et al. 2020. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe* S2666524720300033. ([https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)).
- Gon, G., Dancer, S., Dreifelbis, R., Graham, W.J., Kilpatrick, C., 2020. Reducing hand recontamination of healthcare workers during COVID-19. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 1–2. (<https://doi.org/10.1017/ice.2020.111>).
- Guo ZD, Wang ZY, Zang SF, Li X, Li L, Li C et al. 2020. Aerosol and Surface Distribution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in hospital wards, Wuhan, China, 2020. *Emerg Infect Dis* 2:1586–1591.
- Han Y, Yang H. The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective. *J Med Virol.* 2020; published online March 6. DOI: 10.1002/jmv.25749.
- Jansson, Linda & Akel, Yasmine & Eriksson, Ronnie & Lavander, Moa & Hedman, Johannes. 2020. Impact of swab material on microbial surface sampling. *Journal of Microbiological Methods.* 176. 106006. 10.1016/j.mimet.2020.106006.
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E. 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surface and their inactivation with biocidal agents. *J. Hosp. Infect.* 104, 246-251.
- Kit insert VIRSeek SARS-CoV-2 Mplex, Version 1.
- Kohler, A.T., Rodloff, A.C., Labahn, M., Reinhardt, M., Truyen, U., Speck, S., 2018. Efficacy of sodium hypochlorite against multidrug-resistant Gram-negative bacteria. *J Hosp Infect* 100, e40–e46. (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.07.017>).
- Pereira, S.S.P., Oliveira, H.M. de, Turrini, R.N.T., Lacerda, R.A., 2015. Disinfection with sodium hypochlorite in hospital environmental surfaces in the reduction of contamination and infection prevention: a systematic review. *Rev. esc. enferm. USP* 49, 0681–0688. (<https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000400020>).
- Riedel S, Morse S, Mietzner T, Miller S, Jawetz, Melnick, Adelberg. 2019. *Medical Microbiology*. 28th ed. New York: McGrawHill Education/ Medical. p.617-22.
- Rothan HA, Byraredy SN. 2020. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J.Autoimmun.* Published online March 3. DOI: 10.1016/j.jaut.2020.102433.
- Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. 2020. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*.
- World Health Organization (WHO)a. 2020. Cleaning and disinfection of Enviromental Survae in the context of Covid-19, Interim Guidance (15 May 2020).



- World Health Organization (WHO)b. 2020. Essential environmental health standards in health care. Geneva: (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ehs_hc/en/).
- World Health Organization (WHO)c. 2020. Laboratory biosafety guidance related to the novel Coronavirus (2019-nCoV). Appropriate disinfectants. Available to: <https://www.who.int/docs/defaultsource/coronaviruse/laboratory-biosafety-novel-coronavirus-version-1-1.pdf>.
- Ye, G., H. Lin, S. Chen, S. Wang, Z. Zeng, W. Wang, S. Zhang, T. Rebmann, Y. Li, Z. Pan, Z. Yang, Y. Wang, F. Wang, Z. Qian, and X. Wang. 2020. Environmental Contamination of SARS-CoV-2 in Healthcare Premises. *Journal of Infection*. 81. e1-e5. Elsevier.
- Yuwono, Tribuwono. 2006. Teori dan Aplikasi Polymerase Chain Reaction. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. 2020. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China. *N Engl. J Med* 382:727–733.



Deteksi Genetik Sars-Cov-2 di Swab Lingkungan Asrama Mahasiswa
Fakultas Keperawatan

**^{1*}Maroloan Aruan, ²Pangeran Andareas, ³Juandy Jo, ⁴Lasmaria Elizabeth
Siringo-ringo**

^{1,2}Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Pelita Harapan.

³Program Studi Sarjana Biologi, Universitas Pelita Harapan.

⁴Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Pelita Harapan