

Kepelbagaian Bakteria pada Cap Jari Kanak-Kanak Taska/Montessori Sebelum dan Selepas Pendedahan Terhadap Teknik Pembasuhan Tangan yang Betul

(Bacterial Diversity on Fingerprints of Nursery/Montessori Children Before and After Exposure to Proper Handwashing Techniques)

FATIN HAFIZAH HASSNI, SHUBATRA A/P NAHENTHARA RAJ, YIP CHEE WAI, NAZLINA HAIZA MOHD YASIN, NUR HAZLIN HAZRIN CHONG, WAN SYAIDATUL AQMA & NOREFRINA SHAFINAZ MD NOR*

Jabatan Sains Biologi dan Bioteknologi, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

Diserahkan: 7 Ogos 2019/Diterima: 14 Mei 2024

ABSTRAK

Bakteria patogen hadir dan boleh berjangkit melalui kontaminasi tangan dalam kalangan kanak-kanak di taska dan montessori. Keadaan ini berpotensi menyebabkan jangkitan bakteria kronik, justeru telah menimbulkan kebimbangan dari segi isu kesihatan awam kanak-kanak di Malaysia. Kaedah mencuci tangan dengan betul dapat mengurangkan risiko jangkitan bakteria melalui sentuhan langsung. Kajian ini telah direka dengan mengambil kira faktor umur dan jantina terhadap kepelbagaian bakteria pada cap jari kanak-kanak sebelum dan selepas mencuci tangan dengan sabun. Tiga taska dan montessori di kawasan Bangi, Selangor telah dipilih bagi pendedahan terhadap modul pembasuhan tangan yang betul. Persampelan cap ibu jari kanak-kanak berusia 2 hingga 6 tahun dilakukan pada agar nutrien bagi menunjukkan kepada peserta kesan pembasuhan tangan terhadap bakteria sebelum dan selepas pembasuhan tangan. Ujian biokimia dan penjujukan 16S rDNA dilakukan untuk pengenalanpastian spesies pencilan. Antara spesies yang dipencilkan adalah *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* dan *L. welshimeri*. Hasil kajian mendapati kepelbagaian bakteria pada cap jari kanak-kanak perempuan lebih tinggi daripada kanak-kanak lelaki namun kepelbagaian bakteria berdasarkan umur tidak menunjukkan corak yang jelas antara ketiga-tiga tadika yang disampel. Justeru, pendidikan tentang teknik cucian tangan yang betul dalam kalangan kanak-kanak adalah penting bagi mengurangkan jangkitan serta penyebaran bakteria tersebut di dalam persekitaran pusat asuhan.

Kata kunci: Cucian tangan; kanak-kanak; kontaminasi tangan; patogen

ABSTRACT

Pathogenic bacteria are present and transmitted via hand contamination among children in nurseries and montessories. This causes chronic bacterial infections, raising concerns in terms of public health issues of children in Malaysia. Correct hand washing technique reduces risk of bacterial transmission by direct contact. This study was designed to consider the significance of age and gender towards the diversity of bacteria on children's fingerprint before and after hand washing with soap. Three kindergartens in Bangi, Selangor were selected for exposure to the correct hand washing modul. The thumb fingerprints of children aged 2 to 6 were collected on nutrient agar (NA) to educate on the after affect of the correct hadn washing module. Biochemical tests and 16S rDNA sequencing were performed for species identification. The isolated species were *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, and *L. welshimeri*. Results showed the bacterial diversity on girls' fingers was higher than that of boys, but there was no clear pattern in diversity according to age in all three kindergartens. Based on our results, proper education on hand sanitising among kindergarten children is essential to potentially reduce the risk of infection and transmission of these pathogenic bacteria in early childcare environments.

Keywords: children; hand contamination; hand washing; pathogen

PENGENALAN

Penyakit berjangkit boleh disebarkan melalui pelbagai cara termasuk sentuhan secara langsung. Kebelakangan

ini, lebih ramai kanak-kanak dihantar ke pusat asuhan yang bersifat luar rumah seperti taska, montessori dan pusat jagaan. Taska dan montessori mempunyai ciri epidemiologi tertentu seperti kelompok kanak-

kanak berusia 2 hingga 6 tahun yang lebih mudah terdedah kepada penyakit berjangkit. Sifat fizikal yang ditunjukkan oleh kanak-kanak seperti sentuhan fizikal serta memasukkan tangan dan objek asing ke dalam mulut memainkan peranan dalam penyebaran jangkitan kuman. Terdapat kajian menyatakan bahawa bakteria patogen hadir pada tangan mampu menjadi medium transmisi (Szczesny et al. 2022).

Kaedah cucian tangan diyakini merupakan langkah terbaik mengurangkan risiko transmisi bakteria melalui sentuhan langsung. Mencuci tangan dengan sabun dapat mengurangkan bilangan bakteria pada tangan serta membuang kotoran yang menggalakkan pertumbuhan bakteria seperti yang ditunjukkan oleh Mihalace et al. (2021) dalam kajian yang melibatkan kebersihan tangan semasa memasak. Program menggalakkan menjaga kebersihan tangan boleh menghalang sehingga 50% jangkitan yang diperoleh semasa penjagaan perubatan di hospital dan ini menjana penjimatan ekonomi (de Kraker et al. 2022). Lazimnya, bakteria patogen di persekitaran pusat asuhan seperti taska dan montessori telah meningkatkan kerentanan kanak-kanak terhadap jangkitan oleh spesies bakteria tersebut (Lee, Tin & Kelley 2007). Keadaan ini berpotensi menyebabkan jangkitan bakteria dalam kalangan kanak-kanak seperti pneumonia, bronkiolitis dan cirit-birit yang boleh membawa maut (Walker et al. 2013). Jangkitan respiratori, terutamanya pneumonia yang disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae* dan *Haemophilus influenzae* merupakan punca utama kematian kanak-kanak berusia kurang daripada lima tahun di dunia (Nesti & Goldbaum 2007). Keadaan tersebut hampir sama di Malaysia dengan Jabatan Statistik Malaysia (2017a) menyatakan bahawa 5.2% daripada kadar kematian dalam kanak-kanak berusia kurang daripada lima tahun pada tahun 2015 berpunca daripada bakteria berkait pneumonia. Bacteria patogen seperti *Escherichia coli*, *Shigella* sp. dan *Salmonella enterica* boleh menyebabkan kontaminasi tangan melalui sentuhan langsung dengan permukaan meja, kerusi, pintu, alat tulis dan lantai yang tercemar (Li et al. 2014).

Di Malaysia, Negeri Johor telah mencatatkan sebanyak 1178 kes jangkitan yang berlaku di taska dan pusat asuhan kanak-kanak dalam tempoh 6 bulan pertama pada tahun 2014, iaitu peningkatan 15% berbanding tempoh yang sama pada tahun 2013 (Sinar Harian 2014). Faktor cuaca tempatan seperti kejadian banjir yang melanda pada setiap tahun di negeri-negeri pantai timur, Johor, dan Perak terutamanya menjadi

faktor penambah bagi jangkitan dalam kalangan kanak-kanak. Satu soal selidik telah dilakukan di Kelantan mengenai kesan yang dibawa oleh banjir dan terdapat segelintir responden melaporkan bahawa banjir membawa masalah kesihatan seperti demam, taun dan penyakit kulit (Ali Khan et al. 2014).

Dalam kajian ini, fokus yang diberikan adalah kepada pengenalpastian kepelbagaian bakteria daripada komuniti yang melekat pada jari kanak-kanak dan cara menangani jangkitan bakteria secara langsung dan tidak langsung melalui amalan cucian tangan yang betul. Signifikan kajian ini adalah percubaan mengenal pasti pendedahan kanak-kanak kepada bakteria patogen melalui kaedah cap jari kanak-kanak yang menjadi ancaman terhadap tahap kesihatan mereka. Penyebaran bakteria melalui tangan dalam kalangan kanak-kanak di taska dan montessori yang dikaji turut dinilai. Dengan ini, jangkitan bakteria patogen dapat dikurangkan dan seterusnya mengurangkan risiko jangkitan serta penyakit yang disebabkan oleh bakteria. Kajian yang menyediakan data mengenai kontaminasi tangan adalah terhad di Malaysia. Justeru, kajian ini telah direka dengan mengambil kira keperluan maklumat mengenai kontaminasi tangan dalam kalangan kanak-kanak. Keadaan ini wajar diambil kira signifikan kerana kanak-kanak dalam lingkungan usia 0 hingga 14 tahun membentuk 24.1% populasi negara Malaysia pada pertengahan tahun 2017, iaitu kategori umur kedua terbesar selepas orang dewasa (Jabatan Statistik Malaysia 2017b).

BAHAN DAN KAEDAH

PERSAMPELAN

Tiga taska dan montessori di kawasan Bangi, Selangor dipilih untuk diberi pendedahan berkaitan mikrobiologi dan cara cucian tangan yang betul menggunakan modul Fun with Microbes™@UKM (FWM). Taska dan montessori tersebut adalah kurang 3 km dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) yang memerlukan masa perjalanan selama 5 – 10 minit. Seramai 103 orang kanak-kanak berusia 2 hingga 6 tahun telah mengikuti modul ini. Kebenaran untuk menjalankan modul ini telah diperoleh daripada pihak pentadbiran taska dan montessori dan persampelan cap jari adalah antara sesi interaktif bagi memberikan kefahaman berkaitan kebersihan dari sudut mikrobiologi. Kanak-kanak yang terlibat dalam modul telah diajar teknik mencuci tangan dengan betul.

Sebelum sesi cucian tangan, kanak-kanak diminta untuk memasukkan tangan ke dalam kotak yang ternyahinfeksi dengan etanol 70% untuk mendapatkan cap jari di atas agar nutrien (NA) yang sedia ada dalam kotak tersebut.

Kanak-kanak yang sama telah diminta mencuci tangan menggunakan air dan sabun (Dettol Original) (Reckitt Benckiser, UK) dengan teknik pembasuhan tangan yang betul berdasarkan garis panduan daripada CDC (2018). Pertama sekali, tangan kanak-kanak telah dibasuh dengan menggunakan air paip yang bersih. Kemudian, kanak-kanak dibekalkan dengan sabun cecair pada tapak tangan mereka dengan kuantiti yang telah ditetapkan iaitu diameter sebesar lebih kurang 1 cm. Kanak-kanak telah diminta menggosok pada depan dan belakang tapak tangan, di antara jari serta di bawah kuku selama sekurang-kurangnya 20 saat sehingga berbuih. Seterusnya, tangan kanak-kanak telah dibasuh dengan air paip yang mengalir. Akhirnya, tangan kanak-kanak telah dikeringkan dengan menggunakan kertas tisu. Kemudian, cap ibu jari tangan kanan telah diletakkan sekali lagi pada piring Petri NA yang baharu selepas tangan kanak-kanak dicuci. Selepas persampelan, piring NA yang telah mempunyai cap jari kanak-kanak telah dihantar segera ke UKM untuk eraman. Sampel telah dieramkan pada suhu 37 °C selama 24 jam dalam keadaan aerobik. Semua piring NA telah dilabel mengikut nama taska dan diasingkan untuk kegunaan cap jari sebelum dan selepas cucian tangan sebelum eraman.

PEMENCILAN BAKTERIA DAN UJIAN BIOKIMIA

Selepas eraman, morfologi koloni bakteria berbeza pada piring Petri telah dicerap. Subkultur bakteria telah dilakukan untuk membezakan dan mengasingkan koloni bercampur. Kemudian, bakteria telah dipencilkan melalui kaedah pencoretan kultur tulen untuk mendapatkan kultur tulen. Piring pencilan bakteria pendua dan kultur bakteria telah disediakan.

Pewarnaan Gram telah dilakukan untuk setiap bakteria yang dipencilkan. Ujian katalase, oksidase, Agar Mannitol Salt (MSA), Agar Darah (BAP), Agar Eosin Methylene Blue (EMB), Agar MacConkey (MAC), ujian Triple Sugar Iron (TSI) serta Sulphur Indole Motility (SIM) dilakukan bagi pembezaan dan pengenalpastian bakteria.

PENGENALPASTIAN BAKTERIA MELALUI PENJUJUKAN 16S rDNA

Pengekstrakan DNA genomik bakteria telah dilakukan secara manual. DNA genomik kemudian dicampurkan

dengan pencetus depan universal 27F yang mempunyai jujukan 5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3' dan pencetus berbalik universal 1492R dengan jujukan 5'-TACGGYTACCTTGTTACGACTT-3' (Fredriksson, Hermansson & Wilén 2013). Tindak balas rantai polimerase dijalankan mengikut proses yang berikut iaitu pemanasan; 95 °C (2 minit), penyahaslian; 94 °C (1 minit), penyepuhan; 63 °C (30 saat) dan pemanjangan; 72 °C (2 minit). Langkah pemanjangan terakhir dilakukan pada 72 °C (10 minit).

Produk PCR bagi 16S rDNA kemudian dihantar ke *Integrated DNA Technology* (IDT) untuk penulenan dan penjujukan DNA. Jujukan 16S rDNA yang diperolehi dianalisis dengan pangkalan data GenBank yang mengandungi maklumat DNA genomik bakteria menggunakan enjin carian '*Basic Local Alignment Search Tool*' (BLAST) daripada *National Centre for Biotechnology Information* (NCBI). Pencarian dilakukan menggunakan program *Blastn* terhadap pangkalan data jujukan 16S RNA ribosom bagi bakteria dan arkea. Jujukan dengan kadar persamaan tertinggi digunakan untuk mengenal pasti spesies bakteria yang diuji.

KAEDAH STATISTIK

Kaedah statistik ANOVA satu hala digunakan untuk membandingkan perbezaan bilangan bakteria di atas tangan antara: 1) sebelum dan selepas pencucian tangan; 2) kanak-kanak lelaki dan perempuan; dan 3) kanak-kanak yang berumur 3, 4 dan 5 tahun pada tahap $\alpha = 0.05$.

HASIL DAN PERBINCANGAN

PERBANDINGAN BILANGAN BAKTERIA SEBELUM DAN SELEPAS CUCIAN TANGAN

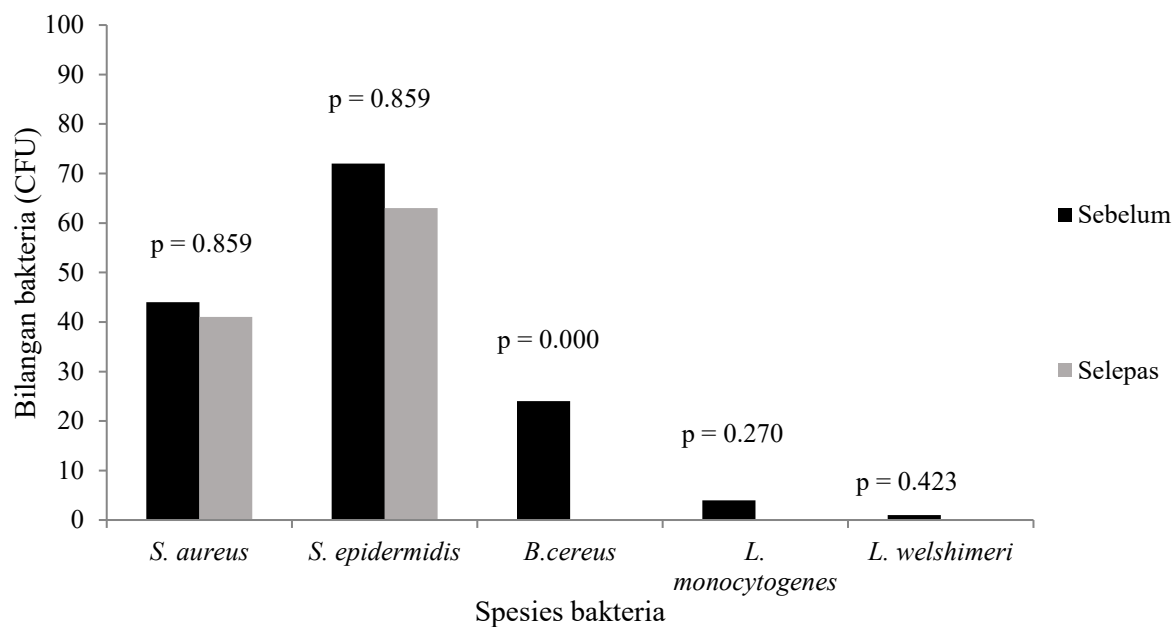
Seramai 103 kanak-kanak dari tiga buah taska, iaitu Taska A, Taska B dan Taska C telah disampel untuk memperoleh bakteria daripada cap jari sebelum dan selepas cucian tangan dilakukan. Bilangan bakteria telah dibandingkan dan didapati bahawa bilangan bakteria menurun daripada 154 koloni sebelum cucian tangan kepada 104 koloni selepas cucian tangan.

Sebanyak lima bakteria yang mempunyai morfologi koloni yang berbeza telah berjaya dipencil dan pewarnaan Gram telah memisahkan bakteria tersebut kepada dua kumpulan iaitu, bakteria kokus Gram positif dan bakteria basilus Gram positif. Kemudian, ujian biokimia bagi kedua-dua kumpulan bakteria telah dilakukan untuk mengenal pasti genus dan spesies bakteria. Ujian biokimia yang dilakukan dapat

menentukan bahawa bakteria yang dipencilkan adalah *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Bacillus* sp. dan *Listeria* sp. Selepas spesies bakteria dikenal pasti, bilangan bakteria telah dibandingkan secara khusus mengikut genus dan spesies. Hasil kajian menunjukkan bahawa bilangan *S. epidermidis* didapati hampir sama dalam kedua-dua sampel sebelum dan selepas cucian tangan manakala jumlah *S. aureus* menurun sedikit selepas cucian tangan (Rajah 1). ANOVA sehalu telah digunakan untuk membandingkan bilangan bakteria pada tangan kanak-kanak sebelum dan selepas cucian tangan pada tahap $\alpha = 0.05$ seperti yang dilihat pada Rajah 3. Kajian lepas telah melaporkan bahawa tidak ada penurunan *S. aureus* selepas 5 minit pendedahan kepada sabun tetapi pendedahan yang lebih lama mampu mengurangkan bakteria tersebut dengan lebih berkesan (Mahmood & Doughari 2008). Hal ini menjelaskan bahawa masa cucian tangan yang singkat tidak menurunkan bilangan *Staphylococcus* secara signifikan dalam kajian ini.

Selain itu, hasil juga menunjukkan bahawa tiada *Bacillus* sp. dan *Listeria* sp. ditemui selepas cucian tangan

dengan sabun (Rajah 1). Dalam suatu kajian terkini mendapati kepekatan Dettol yang sama digunakan untuk merencat *S. aureus* dan *B. subtilis* menunjukkan bahawa *S. aureus* adalah lebih mudah direncat oleh sabun dengan menunjukkan zon perencatan yang lebih besar (Chaudhari 2016). Hasil yang bercanggah ini mungkin disebabkan oleh kehadiran bilangan *Staphylococcus* sp. yang lebih banyak berbanding dengan bakteria yang lain. Oleh itu, sabun antibakteria yang digunakan mungkin mempunyai kesan perencatan yang minimum terhadap *Staphylococcus* dan mengekalkan kehadiran mikroflora normal pada kulit. *Centres for Disease Control* (CDC) mencadangkan tempoh cucian tangan selama 20 saat mungkin adalah untuk memberi masa bagi mengurangkan flora sementara tetapi mengekalkan flora normal pada kulit (CDC 2018). *Listeria* sp. terutamanya *L. monocytogenes* merupakan bakteria yang menyebabkan keracunan makanan dan memberi impak yang signifikan terhadap industri makanan (Radoshevich & Cossart 2018). Kajian mendapati *Listeria* sp. tidak lagi dijumpai selepas cucian tangan mengikut teknik yang



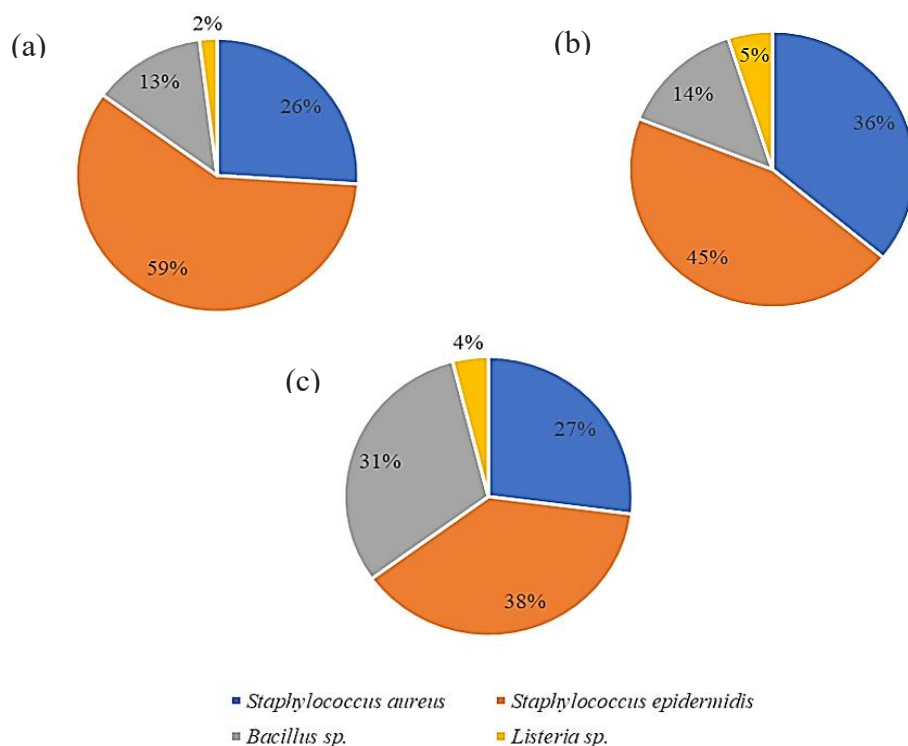
RAJAH 1. Perbandingan bilangan bakteria pada cap jari kanak-kanak dari tiga buah taska sebelum dan selepas cucian tangan

disyorkan oleh CDC. Justeru, kajian ini membuktikan bahawa pembasuhan tangan dengan betul mampu mengurangkan kehadiran bakteria patogen dan mencegah penyakit yang disebabkan oleh bakteria patogen.

PENGENALPASTIAN SPESIES DAN STRAIN BAKTERIA YANG TERPENCIL

Ujian biokimia tidak dapat mengenal pasti hingga ke peringkat spesies bakteria bagi *Bacillus* sp. dan *Listeria* sp., Oleh yang demikian, penjujukan 16S rDNA telah dilakukan untuk mengenal pasti sama ada spesies dan strain bakteria yang dipencilkan adalah bakteria patogen. Hasil carian *blastn* berdasarkan penjujukan 16S rDNA menunjukkan bahawa lima spesies bakteria hadir pada cap jari kanak-kanak dan kesemuanya mempunyai 99% persamaan. Antara lima spesies bakteria tersebut adalah *S. aureus* strain ATCC 12600, *S. epidermidis* strain NBRC 100911, *B. cereus* strain ATCC 14579, *L. monocytogenes* strain NCTC 10357 dan *L. wilshimeri* strain ATCC 35879.

Antara bakteria yang dikenal pasti seperti *S. aureus* dan *S. epidermidis* mencatatkan peratus pemencilan yang tertinggi iaitu lebih daripada 60% pencilan adalah terdiri daripada kedua-dua spesies *Staphylococcus* ini (Rajah 2). Hal ini disebabkan *Staphylococcus* sp. merupakan mikroflora normal yang hidup pada kulit manusia (Kong & Segre 2012). Walau bagaimanapun, kajian ini menunjukkan bahawa *S. epidermidis* merupakan kumpulan mikroflora yang dominan pada kulit berbanding dengan *S. aureus*. Hal ini dapat disokong oleh ulasan yang mengatakan bahawa *S. epidermidis* memainkan peranan yang penting dalam pertahanan jangkitan pada kulit (Levinson 2012). Dengan adanya bakteria mikroflora pada kulit, kolonisasi kulit oleh bakteria yang patogen dapat dikurangkan kerana bakteria mikroflora yang tidak patogen membentuk suatu pertahanan kepada kulit dengan menduduki tapak pelekatan yang mampu menghalang kolonisasi dan mengehadkan pertumbuhan bakteria yang lain (Cogen,



RAJAH 2. Kepelbagaian bakteria daripada cap jari dari tiga buah taska. (a) Jenis bakteria daripada kanak-kanak dari Taska A. (b) Jenis bakteria daripada kanak-kanak dari Taska B. (c) Jenis bakteria daripada kanak-kanak dari Taska C

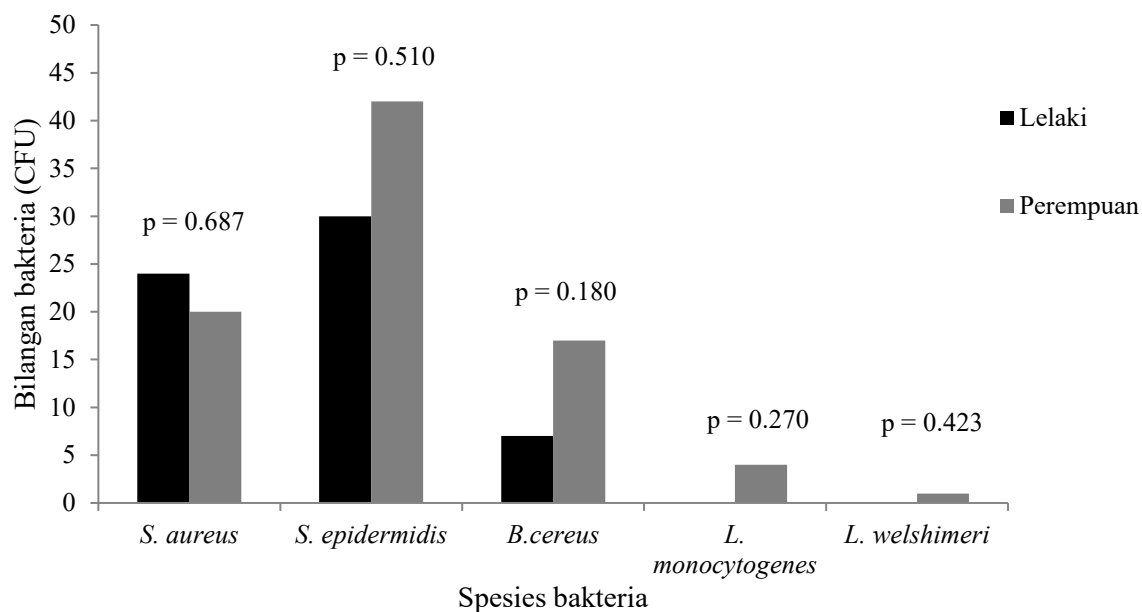
Nizet & Gallo 2008). Hal ini juga menjelaskan bahawa bilangan pencilan bakteria yang lain adalah lebih rendah daripada *Staphylococcus* sp. dalam kajian ini.

B. cereus merupakan bakteria yang ditemui secara meluas termasuk tanah dan air (Bottone 2010). Oleh itu, adalah lazim pemencilan bakteria tersebut dikenal pasti daripada kanak-kanak yang sedang aktif dan kurang peka terhadap kebersihan diri. Walaupun bakteria tersebut tidak menyebabkan penyakit pada individu yang terimunokompeten, tetapi mampu menyebabkan cirit-birit sekiranya termakan makanan yang terkontaminasi dengan bakteria tersebut (Bottone 2010). *L. monocytogenes* dan *L. welshimeri* juga adalah bakteria yang terdapat pada tanah, air dan bahan yang terurai tetapi hanya *L. monocytogenes* dianggap sebagai patogen bawaan makanan yang penting dan boleh menyebabkan keracunan makanan yang serius, iaitu listeriosis, disebabkan oleh penghasilan toksin yang amat bahaya (Hain, Steinweg & Chakraborty 2006; Orsi & Wiedmann 2016; WHO 2018). *L. monocytogenes* kini diiktiraf secara meluas sebagai ancaman penting dalam industri makanan (Radoshevich & Cossart 2018). Oleh sebab penemuan bakteria yang saling menyebabkan

kontaminasi dan keracunan makanan, amalan menjaga kebersihan dan cara cucian tangan yang betul perlu dilaksanakan dalam taska tersebut supaya kesihatan kanak-kanak terjamin.

BILANGAN PENCILAN BAKTERIA MENGIKUT JANTINA

Selepas spesies bakteria dikenal pasti, pencilan bakteria telah dikategorikan mengikut jantina dan umur. Sebanyak 61 dan 84 pencilan bakteria masing-masing telah diperoleh daripada cap jari kanak-kanak lelaki dan perempuan sebelum cucian tangan. *S. epidermidis* mencatatkan bilangan pencilan tertinggi iaitu 72 pencilan diikuti dengan *S. aureus* iaitu sebanyak 44 pencilan. Terdapat lebih banyak pencilan *B. cereus* daripada cap jari kanak-kanak perempuan tetapi tiada spesies *L. monocytogenes* dan *L. welshimeri* yang berjaya dipencilkan daripada cap jari kanak-kanak lelaki. Berdasarkan Rajah 3, terdapat lebih banyak kepelbagaian bakteria pada cap jari kanak-kanak perempuan berbanding kanak-kanak lelaki pada sampel sebelum cucian tangan. ANOVA sehala dilakukan untuk membandingkan pencilan bakteria antara kedua-dua jantina pada tahap $\alpha = 0.05$. Penemuan ini adalah sama dengan dapatan daripada Grice dan Segre (2011)



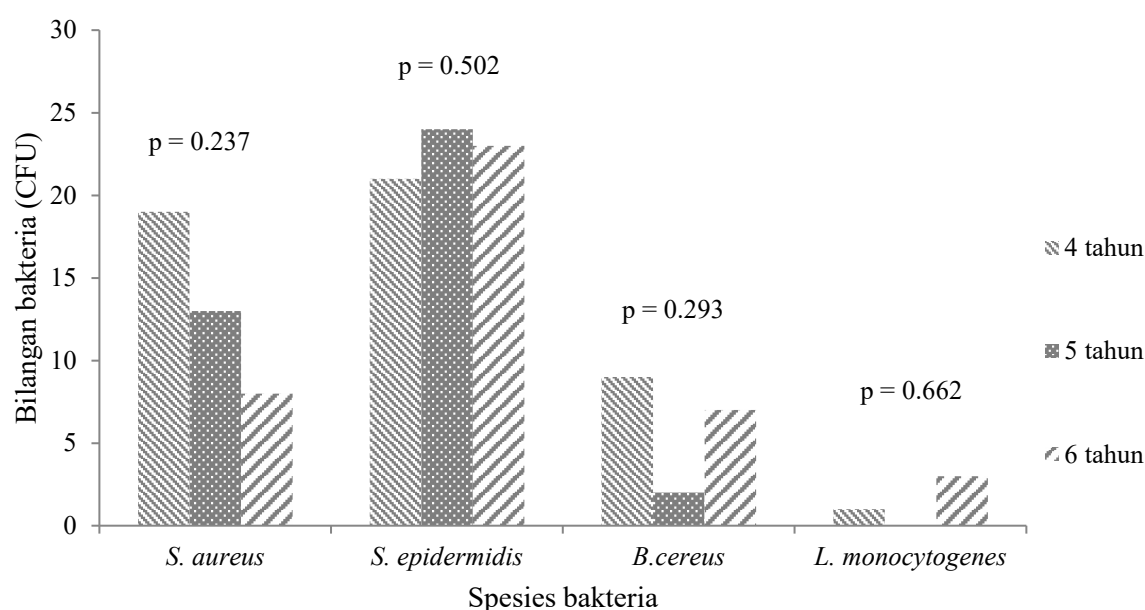
RAJAH 3. Perbandingan bilangan bakteria pada cap jari kanak-kanak dari tiga buah taska mengikut jantina

yang menyatakan bahawa kanak-kanak perempuan lebih cenderung untuk mempunyai bilangan bakteria yang lebih tinggi pada tangan mereka, tetapi ia masih tidak jelas sama ada perbezaan ini adalah disebabkan oleh faktor fisiologi atau amalan kebersihan.

BILANGAN PENCILAN BAKTERIA MENGIKUT UMUR

Perbandingan umur hanya dilakukan untuk kategori 4 dan 5 tahun di Taska A dan B kerana bilangan kanak-kanak untuk kumpulan umur 2 dan 3 tahun di Taska C adalah

terlalu kecil untuk dibuat perbandingan. *S. epidermidis* adalah bakteria yang paling banyak dipencilkan dalam lingkungan umur 4 hingga 6 tahun manakala yang kedua tertinggi adalah *S. aureus*. *B. cereus* ditemui dalam setiap kategori umur tetapi dalam kuantiti yang sedikit manakala *L. monocytogenes* dipencilkan hanya daripada kanak-kanak yang berumur 4 dan 6 tahun. Seperti yang dilihat pada Rajah 4, kepelbagaian spesies bakteria yang hadir pada cap jari kanak-kanak berlainan umur tidak menunjukkan corak yang ketara. Selain itu, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepelbagaian



RAJAH 4. Perbandingan bilangan bakteria pada cap jari kanak-kanak dari tiga buah taska mengikut umur

bakteria untuk ketiga-tiga kategori umur. Kajian lepas melaporkan bahawa umur tidak mempunyai kesan yang signifikan terhadap kepelbagaian bakteria pada tangan (Rosenthal et al. 2014).

KESIMPULAN

Dalam kajian ini, lima spesies bakteria (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* dan *Listeria welshimeri*) telah berjaya dipencilkan dan dikenal pasti daripada cap jari kanak-kanak di tiga tadika yang dipilih. Hasil pencilan bakteria kemudian telah dibandingkan mengikut jantina

dan umur dan didapati bahawa terdapat lebih banyak bilangan bakteria pada cap jari kanak-kanak perempuan berbanding kanak-kanak lelaki pada sampel sebelum cucian tangan manakala untuk perbandingan umur, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kepelbagaian bakteria dalam tiga kategori umur yang berbeza (4, 5 dan 6 tahun). Terdapat juga penurunan pencilan *Staphylococcus* sp. serta penyingkiran bakteria patogen seperti *Bacillus* sp. dan *Listeria* sp. selepas membasuh tangan dan ini membuktikan bahawa amalan mencuci tangan adalah berkesan dalam menghapuskan spesies bakteria patogen daripada cap jari.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih diberikan kepada 103 orang kanak-kanak yang terlibat dalam kajian ini serta pihak pengusaha ketiga-tiga tadika yang dipilih atas kebenaran dan kerjasama yang telah diberikan. Penghargaan juga diberikan kepada Dana Penyelidikan Strategik (KRA-2018-038) sepanjang tempoh penyelidikan ini dijalankan.

RUJUKAN

- Ali Khan, M.M., Shaari, N.A., Achmad Bahar, A.M., Baten, M.A., Nazaruddin, D.A. 2014. Flood impact assessment in Kota Bharu, Malaysia: A statistical analysis. *World Applied Sciences Journal* 32(4): 626-634.
- Anon. 2018. Dettol Antibacterial Original Liquid Hand wash. <https://www.dettol.com.my/en/our-products/liquid-handwash/dettol-antibacterial-original-liquid-hand-wash/> Diakses pada 9 Jun 2019.
- Bottone, E.J. 2010. *Bacillus cereus*, a volatile human pathogen. *Clinical Microbiology Review* 23 (2): 382-398.
- 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.
- CDC. 2018. Handwashing: Clean Hands Save Lives. <https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html> [11 Jun 2019]
- Chaudhari, V.M. 2016. Studies on antimicrobial activity of antiseptic soaps and herbal soaps against selected human pathogens. *Journal of Scientific and Innovative Research* 5(6): 201-204.
- Cogen, A.L., Nizet, V. & Gallo, R.L. 2008. Skin microbiota: a source of disease or defence? *British Journal of Dermatology* 158 (3): 442-455.
- de Kraker M.E. A, Tartari E., Tomczyk S., Twyman A., Francioli L. C., Casini A., Allergranzi B. & Pittet D. 2022. Implementation of hand hygiene in health-care facilities: results from the WHO Hand Hygiene Self-Assessment Framework globally survey 2019. *Lancet Infectious Disease*. Jun;22(6):835-844.
- Fredriksson, N.J., Hermansson, M., & Wilén, B.M. (2013). The choice of PCR primers has great impact on assessments of bacterial community diversity and dynamics in a wastewater treatment plant. *PloS one* 8(10): e76431.
- Grice, E.A. & Segre, J.A. 2011. The skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology* 9(4): 244.
- Hain, T., Steinweg, C. & Chakraborty, T. 2006. Comparative and functional genomics of *Listeria* sp. *Journal of Biotechnology* 126(1): 37-51.
- Jabatan Statistik Malaysia. 2017a. Statistics on Causes of Death, Malaysia, 2017.
- Jabatan Statistik Malaysia. 2017b. Current Population Estimates, Malaysia, 2016-2017.
- Kong, H.H. & Segre, J.A. 2012. Skin Microbiome: Looking Back to Move Forward. *Journal of Investigative Dermatology* 132(3): 933-939.
- Lee, L., Tin, S., Kelley, S.T. 2007. Culture-independent analysis of bacterial diversity in a child-care facility. *BMC Microbiology* 7(1): 27.
- Levinson, W. 2012. Normal flora. *Review of Medical Microbiology and Immunology*. 12th ed. pp. 26-30. New York: McGraw Hill.
- Li, Y., Fraser, A., Chen, X., Cates, S., Wohlgenant, K. & Jaykus, L.-A. 2014. Microbiological analysis of environmental samples collected from child care facilities in North and South Carolina. *American Journal of Infection Control* 42(10): 1049-1055.
- Mahmood, E. A. & Doughari, J. 2008. Effect of Dettol® on viability of some microorganisms associated with nosocomial infections. *African Journal of Biotechnology* 7(10):1554-1562.
- Mihalache, O. A., Borda, D., Neagu, C., Teixeira, P., Langsrud, S. & Nicolau, A. I. 2021. Efficacy of Removing Bacteria and Organic Dirt from Hands-A Study Based on Bioluminescence Measurements for Evaluation of Hand Hygiene When Cooking. *International journal of environmental research and public health* 18(16): 8828.
- Nesti, M.M.M. & Goldbaum, M. 2007. Infectious diseases and daycare and preschool education. *Jornal de Pediatria* 83: 299-312.
- Orsi, R.H. & Wiedmann, M. 2016. Characteristics and distribution of *Listeria* spp., including *Listeria* species newly described since 2009. *Applied Microbiology and Biotechnology* 100(12): 5273-5287.
- Radoshevich, L. & Cossart, P. 2018. *Listeria monocytogenes*: towards a complete picture of its physiology and pathogenesis. *Nature Reviews Microbiology* 16: 32-46.
- Rosenthal, M., Aiello, A. E., Chenoweth, C., Goldberg, D., Larson, E., Gloor, G. & Foxman, B. 2014. Impact of technical sources of variation on the hand microbiome dynamics of healthcare workers. *PloS One* 9(2): e88999.
- Sinar Harian. 2014. 1178 kes jangkitan di tadika. Sinar Online. <http://www.sinarharian.com.my/edisi/johor/1-178-kes-jangkitan-di-taska1.292446> [6 Oktober 2017].
- Szczesny, G., Leszczynski, P., Sokol-Leszczynska, B. & Malyk, P. 2022. Identification of human-dependent routes of pathogen's transmission in a tertiary care hospital. *Joint diseases and related surgery* 33(2): 330-337.
- Walker, C.L.F., Rudan, I., Liu, L., Nair, H., Theodoratou, E., Bhutta, Z.A., O'Brien, K.L., Campbell, H. & Black, R.E. 2013. Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *The Lancet* 381(9875): 1405-1416.
- WHO. 2018. Listeriosis. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/listeriosis> [9 Jun 2019]

*Pengarang untuk surat-menyurat; email: efrina@ukm.edu.my