

KONTAMINASI BAKTERI PADA UANG KERTAS : SYSTEMATIC REVIEW

Putu Nanda Indrawan*, I Nengah Sujaya*

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana
Jalan P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, 80232

ABSTRAK

Uang digunakan dalam segala aktivitas pembayaran atau transaksi barang dan jasa dalam masyarakat, sehingga dalam waktu yang lama berpotensi menyebabkan kontaminasi silang akibat adanya mikroorganisme patogen pada uang yang mengkontaminasi makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontaminasi bakteri pada uang kertas berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama satu dekade terakhir. Desain penelitian yang digunakan adalah metode systematic review. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil penelitian yang peneliti review. Tiga spesies utama bakteri pencemar uang kertas, yaitu *Staphylococcus aureus* teridentifikasi sebanyak 23 artikel dengan persentase 92% dari jumlah artikel yang direview, diikuti oleh *Escherichia coli* pada 15 artikel (60%), *Klebsiella* sebanyak 14 artikel (56%), dan beberapa bakteri patogen lainnya. Literatur yang direview juga melaporkan bahwa uang kertas juga dilaporkan terkontaminasi fungi, virus dan parasit patogen. Adapun faktor yang dilaporkan paling konsisten mempengaruhi adanya bakteri pada uang kertas adalah; personal hygiene, perilaku hidup bersih dan sehat, sanitasi lingkungan, lamanya uang beredar, dan material uang kertas. Hasil review ini mengindikasikan bahwa uang kertas memiliki potensi yang tinggi sebagai reservoir terhadap bakteri patogen yang dapat menyebabkan foodborne disease.

Kata Kunci: Kontaminasi Bakteri, Systematic Review, Uang Kertas

ABSTRACT

Money generally used in all payment activities or transactions of goods and services in the community, so that in a long time has the potential to cause cross-contamination due to pathogenic microorganisms in money that contaminate food. This research aims to determine the bacterial contamination of paper currency based on the result of research that has been conducted over the past decade. The research design is systematic review methods. The data used in this study are research results data that researchers reviewed. Three main species of paper currency pollutant bacterial, namely *Staphylococcus aureus* were identified out of 23 articles with a percentage of 92% of the total articles reviewed, followed by *Escherichia coli* in 15 articles (60%), *Klebsiella* as many as 14 articles (56%), and several other pathogenic bacteria. The literature reviewed also reports that paper currency was also reported to be contaminated with fungi, viruses, and pathogenic parasites. The most-reported factors that consistently affect the presence of bacteria on paper currency are; personal hygiene, clean and healthy living behavior, environmental sanitation, the duration of the money supply, and paper money material. The result implied that paper currency is highly potent as a reservoir of pathogens that causing foodborne disease.

Key Words: Bakterial Contamination, Paper currency, Systematic Review

PENDAHULUAN

Pada umumnya setiap orang memerlukan uang untuk mendukung kehidupannya, dimana uang tersebut dapat terbuat dari kertas ataupun logam. Uang kertas merupakan uang yang paling banyak digunakan hampir di seluruh dunia, sehingga sangat besar kemungkinan uang dapat terkontaminasi oleh berbagai macam mikroorganisme (Alemu, 2014).

Mikroorganisme patogen dapat menjadi media penular penyakit jika

mikroorganisme patogen dari penderita mengkontaminasi uang dan akhirnya menginfeksi orang yang sehat (Alabbasy, 2019). Beberapa bakteri dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim, resisten terhadap pemanasan dan pengeringan sehingga dapat bertahan selama jangka waktu yang panjang pada (benda mati) yang bertindak sebagai sumber infeksi (Izzati, 2018).

Bakteri dapat hidup dan berpindah tempat dengan mudah dari suatu tempat

ke tempat yang lain (Ramadhanti, 2019). Perpindahan tersebut dapat melalui berbagai media, tak terkecuali melalui media uang. Perpindahan tersebut kadang tidak diperhatikan dari mana datangnya uang dan dimana uang tersebut diletakan. Uang sering ditempatkan pada tempat-tempat yang tidak terjaga kebersihannya.

Uang kertas dapat berperan sebagai *fomit* yang berpotensi sebagai media penyebab dan penular suatu penyakit pada manusia jika mereka tidak hati-hati dalam berinteraksi atau terpapar langsung secara terus menerus. *Fomit* adalah semua benda mati yang berhubungan dengan manusia ataupun hewan penderita penyakit dan berpotensi mengandung patogen sehingga dapat menularkan penyakit kepada makhluk hidup lainnya (Nurcholis, 2013).

Uang kertas maupun uang logam dapat terkontaminasi mikroorganisme dari udara bebas (kotor), tangan kotor yang memegangnya, terkontaminasi oleh tetesan saat batuk (*droplet*), bersin, menyentuh tangan yang sebelumnya terkontaminasi mikroflora dari tubuh, menghitung uang kertas menggunakan air liur, dan dari tempat penyimpanan uang yang tidak steril (Gedik *et al.*, 2013). Oleh karena itu, dimungkinkan permukaan uang terdapat banyak bakteri patogen penyebab penyakit. Pecahan uang yang lebih kecil nilainya memiliki kontaminasi yang lebih tinggi dikarenakan pecahan yang lebih kecil nilainya banyak digunakan dan dipertukarkan berkali-kali diantara semua kelas ekonomi (Sugito & Slamet, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Feglo (2010) tentang cemaran bakteri pada mata uang kertas di

Ghana, pada total 70 sampel mata uang kertas Ghana yang dianalisis diperoleh persentase kontaminasi bakteri sebesar 98,6% dari total sampel yang diteliti, seperti spesies *Bacillus*, *Coliform*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Citrobacter*, *K. pneumoniae*, *Shigella*, dan *E. coli*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Pal *et al.*, (2013) tentang profil bakteriologis mata uang India yang beredar di Rumah Sakit Umum di Pedesaan Bengal menunjukkan bahwa 91% mata uang terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen, seperti *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Coliform*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Diphtheroids*, dan *E. coli*.

Penelitian terkait kontaminasi bakteri pada uang kertas ini dilakukan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang mengkontaminasi uang kertas, lokasi uang yang terkontaminasi, dan faktor yang mempengaruhi uang kertas terkontaminasi berdasarkan data hasil penelitian terdahulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *systematic review* untuk melakukan identifikasi, evaluasi dan interpretasi terhadap beberapa hasil penelitian yang relevan terkait kontaminasi bakteri pada uang kertas.

Pada penelitian ini, sebanyak 517 artikel diambil dari tiga *database*, seperti *Google Scholar*, *PubMed*, dan Portal Garuda, dengan kata kunci pencarian "*bacterial contamination*" and "*paper currency*", "*microbial contamination*" and "*paper currency*", dan "kontaminasi uang kertas". Artikel ganda yang ditemukan (*duplicates*) terdapat sebanyak 283 artikel, kemudian

diseleksi sehingga jumlahnya menjadi 234 artikel yang dipertahankan. Peneliti kemudian melakukan seleksi dengan cara *screening* pada judul, dan didapatkan sebanyak 164 artikel yang tidak sesuai dengan topik yang peneliti bahas. Abstrak yang terdapat dalam 70 artikel dengan judul yang sesuai topik tersebut selanjutnya peneliti baca dan diseleksi sebanyak 28 artikel. Teks lengkap dari artikel yang tersisa kemudian peneliti *review* sebanyak 42 artikel dan diseleksi 17 artikel, sehingga diperoleh 25 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Selanjutnya Artikel akan peneliti ekstraksi pada setiap studi yang inklusi meliputi: penulis, tahun terbit jurnal, judul penelitian, lokasi penelitian, metode penelitian, faktor yang mempengaruhi penelitian, hasil penelitian, dan nama jurnal/*Journal Impact Factor* (JIF).

Peneliti melakukan penilaian kualitas artikel menggunakan JBI (*The Joanna Briggs Institute*) dengan *tools*, yaitu *Critical Appraisal Checklist for a Experimental Studies* serta memperhatikan JIF (*Journal Impact Factor*) pada jurnal yang digunakan (*The Joanna Briggs Institute*, 2014). Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah; (1) Literatur penelitian yang dipublikasikan dari tahun 2010-2020; (2) Literatur yang diperoleh melalui *database Google Scholar, PubMed*, dan Portal Garuda; (3) Literatur yang digunakan hanya yang fokus pada kontaminasi bakteri pada uang

kertas; (4) Artikel dengan desain penelitian eksperimental; (5) Literatur yang dapat diakses secara penuh.

Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah; (1) Artikel penelitian yang bertipe artikel literatur *review* yang tidak melakukan pengujian laboratorium pada uang kertas; (2) Artikel yang tidak membahas kontaminasi bakteri pada uang kertas.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan literatur *review*, jenis bakteri *S. aureus* merupakan bakteri yang paling sering teridentifikasi, yakni sebanyak 23 artikel dengan persentase 92% dari total artikel yang di *review*. *S. aureus* merupakan bakteri patogen pada manusia yang dapat menyebabkan keracunan makanan yang berat, infeksi pada luka, artritis, endokarditis, dan abses pada otak, paru-paru, ginjal, serta kelenjar *mammae* (Diyarningsih, 2019). Beberapa jenis bakteri patogen lain juga teridentifikasi pada artikel yang di *review*, seperti *E. coli*, *Klebsiella* sp., *P. aeruginosa*, *Bacillus* sp., *Salmonella* sp., *Enterobacter* sp., *Enterococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan *Micrococcus* sp. Bakteri yang teridentifikasi tersebut merupakan beberapa jenis bakteri potensial patogen yang dapat berkoloni dan menyebabkan penyakit infeksi pada manusia (Boleng, 2015).

Tabel 1. Jenis bakteri yang teridentifikasi pada artikel

No.	Jenis Bakteri yang Ditemukan	Total Artikel yang Melaporkan Adanya Kontaminasi Bakteri
1.	<i>E. coli</i>	15
2.	<i>S. aureus</i>	23

3.	<i>Salmonella</i> sp.	5
4.	<i>Shigella</i> sp.	3
5.	<i>Enterobacter</i> sp.	5
6.	<i>P. aeruginosa</i>	12
7.	<i>Klebsiella</i> sp.	14
8.	<i>Serratia</i> sp.	2
9.	<i>Acinetobacter</i> sp.	4
10.	<i>Kluyvera</i> sp.	1
11.	<i>Proteus</i> sp.	4
12.	<i>Vibrio</i> sp.	2
13.	<i>Enterococcus</i> sp.	5
14.	<i>Bacillus</i> sp.	12
15.	<i>Micrococci</i> sp.	1
16.	<i>Listeria monocytogenes</i>	1
17.	<i>Yersinia enterocolitica</i>	1
18.	<i>Citrobacter</i> sp.	3
19.	<i>Streptococcus</i> sp.	5
20.	<i>Pantoea</i> sp.	1
21.	<i>Bacilli</i> sp.	1
22.	<i>Micrococcus</i> sp.	6
23.	<i>Moraxella</i>	2
24.	<i>Corynebacterium</i> sp.	2
25.	<i>Lactobacillus</i>	1
26.	<i>Aeromonas</i>	1

Faktor yang dilaporkan paling konsisten mempengaruhi adanya bakteri pada uang kertas adalah; *personal hygiene*, perilaku hidup bersih dan sehat, sanitasi lingkungan, lamanya uang beredar, material atau bahan uang kertas juga dapat mempengaruhi tingkat kontaminasi bakteri pada uang kertas. Faktor-faktor lain juga dilaporkan mempengaruhi kontaminasi tersebut, yaitu proses pencetakan uang, penyimpanan, penggunaan uang, pecahan uang kertas dengan nilai kecil, kondisi uang yang lusuh/kotor, kontaminasi silang, dan penjamah makanan yang kurang peduli terhadap kebersihan juga berpengaruh terhadap kontaminasi bakteri pada uang.

Penelitian yang dilakukan pada setiap tempat yang berbeda dalam artikel *review*, semuanya melaporkan bahwa

terdapat kontaminasi bakteri yang tinggi pada sampel uang kertas yang diteliti. Hasil tersebut dipertegas oleh penelitian yang dilakukan oleh Allan *et al.*, (2018) yang melaporkan bahwa semua sample uang kertas Uganda yang diteliti ditemukan bahwa semua sampel terkontaminasi bakteri. Dari 60 sampel yang dianalisis, 27 (45%) sampel mengandung *S. aureus*.

Adapun faktor *personal hygiene* ditemukan hampir pada semua literatur terkait dengan kontaminasi bakteri pada uang kertas. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa terdapat mikroorganisme lain selain bakteri yang mengkontaminasi uang kertas, seperti fungi, virus dan parasit patogen. Mikroorganisme parasit lain yang dapat menginfeksi mata uang kertas, yaitu

Ascaris lumbricoides, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, dan *Taenia species* (Khalil *et al.*, 2014).

Penelitian terkait kontaminasi bakteri pada uang kertas telah banyak dilakukan diberbagai *setting*/tempat di seluruh dunia, dimana berdasarkan hasilnya diketahui terdapat tingkat kontaminasi bakteri yang tinggi pada uang kertas yang beredar. Setiap negara tempat dilakukannya penelitian tersebut hampir selalu ditemukan bakteri endemik pada uang kertas yang diteliti.

Tingkat kontaminasi bakteri pada uang kertas di negara berkembang merupakan yang tertinggi, dimana pada beberapa penelitian melaporkan hasil dengan persentase sebesar 90% kontaminasi ditemukan pada sampel uang yang diteliti. Agarwal *et al.*, (2015) tentang “*Assessment of Microbial Contamination of Indian Currency Notes in Mathura City, India: A Cross-sectional Study*” melaporkan bahwa dari 66 sampel uang kertas yang diteliti, semua sampel ditemukan kontaminasi bakteri dengan persentase 100%, seperti, *Klebsiella*, *S. aureus*, *Coagulase negative Staphylococcus*, *Enterococcus*, dan *Pseudomonas*.

Hasil dari *review* ini konsisten dengan literatur *review* yang dilakukan oleh Alabbasy (2019) yang melaporkan bahwa adanya kontaminasi mikroba pada uang kertas erat kaitannya dengan perilaku masyarakat terkait *personal hygiene*, dan kepedulian terhadap sanitasi lingkungan yang bersih.

Literatur *review* juga melaporkan bahwa kontaminasi dapat disebabkan oleh material/bahan uang kertas yang

permukaannya berserat, yang memberikan peluang untuk melekat dan hidupnya bakteri, sehingga semakin lama uang beredar di masyarakat maka semakin tinggi peluangnya terkontaminasi jika masyarakat tersebut kurang peduli akan *personal hygiene* dan sanitasi lingkungannya.

Berdasarkan literatur *review*, peneliti tidak menemukan perbedaan yang signifikan hasil penelitian terkait kontaminasi bakteri pada uang kertas di negara maju dan negara berkembang. Faktor uang dalam rangka pembentukan harga pasar, faktor penyebab dalam perekonomian dan faktor pengendali kegiatan ekonomi, mempengaruhi keberadaan uang pada masyarakat sehingga uang tersebut bertahan dan beredar dalam jangka waktu yang lama dimasyarakat. Kondisi tersebut mempunyai pengaruh yang besar terkait tingginya angka kontaminasi bakteri pada uang kertas, serta faktor lain yang turut mempengaruhi, seperti pengetahuan, sikap, sosial ekonomi dan sanitasi lingkungan (Alabbasy, 2019).

SIMPULAN

Bakteri *S. aureus* adalah jenis bakteri patogen yang paling sering teridentifikasi pada uang kertas, diikuti oleh bakteri *E. coli*, dan *Klebsiella*. Hasil literatur *review* juga melaporkan bahwa terdapat mikroorganisme lain selain bakteri yang mengkontaminasi uang kertas, seperti fungi, virus dan parasit patogen.

Beberapa faktor dilaporkan mempengaruhi adanya kontaminasi bakteri pada uang kertas, seperti *personal hygiene*, Pola Hidup Bersih dan Sehat

(PHBS), sanitasi lingkungan, lamanya uang beredar, material atau bahan uang kertas juga dapat mempengaruhi tingkat kontaminasi bakteri pada uang kertas. Adapun faktor *personal hygiene* ditemukan hampir pada semua literatur *review* terkait dengan kontaminasi bakteri pada uang kertas.

SARAN

Pemerintah perlu berkoordinasi dengan beberapa pihak penyedia alat pembayaran non tunai terkait penggunaan mata uang alternatif, seperti uang elektronik, *E-money*, dompet digital atau dompet elektronik yang dapat menggantikan mata uang konvensional sebagai alat pembayaran di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada (1) dr. Ni Nengah Dwi Fatmawati, S.Ked.,Sp.MK.(K), Ph.D; (2) Dr. Ni Ketut Sutiari, S.KM., M.Si; (3) Made Ayu Hita Pretiwi, S.Si., MHSc yang telah memberikan masukan pada substansi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, G. *et al.* (2015). *Assessment of Microbial Contamination of Indian Currency Notes in Mathura City, India: A Cross-sectional Study*. *Journal of Advanced Oral Research*, 6(3): 43–48. doi: 10.1177/2229411220150308.
- Akond, M. A. *et al.* (2015). *Assessment of Bacterial Contamination of Paper Currency Notes in Bangladesh*. *Marine Pollution Bulletin*, 10(3): 114–120. doi: 10.31729/jnma.1240.
- Al-ghamdi, A. *et al.* (2011). *Bacterial Contamination of Saudi ' One ' Riyal Paper Notes*. *Southeast Asian Journal*

- Tropical Medicine and Public Health*, 42(3): 711-716.
- Alabbasy, A. J. (2019). *A Literature Review on Microbial Contamination of Paper Currency*. *International Journal of Environmental Chemistry*, 5(1): 18–22.
- Alemu, A. (2014). *Microbial Contamination of Currency Notes and Coins in Circulation: A Potential Public Health Hazard*. *Biomedicine and Biotechnology*, 2(3): 46–53. doi: 10.12691/bb-2-3-2.
- Alfadil, N. A. A. *et al.* (2018). *Characterization of Pathogenic Bacteria Isolated from Sudanese Banknotes and Determination of their Resistance Profile*. *International Journal of Microbiology*. 1, 1–7. doi: 10.1155/2018/4375164.
- Allan, M. *et al.* (2018). *Bacterial Contamination of Ugandan Paper Currency Notes Possessed by Food Vendors Around Mulago Hospital Complex, Uganda*. *Pan African Medical Journal*, 31: 1–7. doi: 10.11604/pamj.2018.31.143.16738.
- Bhat, N. *et al.* (2010). *An Assessment of Oral Health Risk Associated with Handling of Currency Notes*. *International Journal of Dental Clinics*. 2(3): 14–16. Tersedia pada: <http://www.intjdc.com/index.php/intjdc/article/view/18>.
- Boleng, D. T. (2015). *Konsep-Konsep Dasar Bakteriologi*. Katalog Da. Samarinda: Universitas Muhammadiyah Malang, 1: 101-111
- Butt, A. & Malik, S. (2015). *Microbial and Parasitic Contamination on Circulating Pakistani Currency*. *International Quarterly Journal of Biological Sciences*, 2(4): 150–157.
- Demirci, M. *et al.* (2020). *Should we Leave The Paper Currency? A Microbiological Examination*. *Revista Espanola de*

- Quimioterapia, 33(2): 94–102. doi: 10.37201/req/085.2019.
- Diyaningsih, N. L. De. (2019). *Identifikasi Bakteri Patogen pada Alat Bedah Minor di Ruang IGD RSD Mangusada*. Denpasar: Poltekkes Denpasar, 1-59.
- Ejaz, H., Javeed, A. & Zubair, M. (2018). *Bacterial contamination of Pakistani currency notes from hospital and community sources*. Pakistan Journal of Medical Sciences, 34(5): 1225–1230. doi: 10.12669/pjms.345.15477.
- Feglo, P. & Nkansah, M. (2010). *Bacterial Load on Ghanaian Currency Notes*. African Journal of Microbiology Research, 4(22): 2375–2380.
- da Fonseca, T. A. P., Pessôa, R. & Sanabani, S. S. (2015). *Molecular Analysis of Bacterial Microbiota on Brazilian Currency Note Surfaces*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12(10): 13276–13288. doi: 10.3390/ijerph121013276.
- Gedik, H., Voss, T. A. & Voss, A. (2013). *Money and Transmission of Bacteria*. Antimicrobial Resistance and Infection Control, 2(22): 1-3. doi: 10.1186/2047-2994-2-22.
- Hiko, A. et al. (2016). *Contamination of Ethiopian Paper Currency Notes from Various Food Handlers with E. coli*. Springer International Publishing, 5(1065): 1-6. doi: 10.1186/s40064-016-2742-z.
- Izzati, M. (2018). *Perbandingan Hasil Identifikasi Bakteri Gram Negatif Menggunakan Teknik Biokimia Otomatis (VITEK* 2) dan MALDI-TOF MS (VITEK* MS)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 1: 1-46.
- Jafer, S., Mohammed, H. & Saleh, Z. (2015). *Bacterial Contaminations of Iraqi Currencies Collected from Duhok City, Iraq*. International Journal of Research in Medical Sciences, 3(7): 1712–1716. doi: 10.18203/2320-6012.ijrms20150257.
- Khalil, M. M. R. et al. (2014). *Occurrence of Pathogens on Paper Currency of Bangladesh and their Public Health Importance*. International Journal of Natural and Social Sciences, 1: 70–74.
- Mate, A. D. & M., G. A. (2018). *Microbial Contamination of Currency Notes in Circulation*. International Journal of Current Engineering and Scientific Research, 5(1): 386-388.
- Mohamed M. Elemam et al. (2016). *A Study of Bacterial Contamination on Libyan Paper Banknotes in Circulation*. American Journal of Microbiology and Biotechnology, 3(1): 1–6.
- Moosavy, M. H. et al. (2013). *Bacterial Contamination of Iranian Paper Currency*. Iranian Journal of Public Health, 42(9): 1067–1070.
- Mukharjee, S., Hossain, S. & Rahman, M.-S. (2017). *Evaluation of Bacterial Contamination and Safety of Bangladeshi Paper Currencies (Taka) Collected from Various Food Vendors*. Journal of Advances in Microbiology, 4(2): 1–9. doi: 10.9734/jamb/2017/34256.
- Muqtader Ahmed, M. et al. (2017). *Bacterial contamination of Saudi Arabian paper currency*. International Quarterly Journal of Biological Sciences, 4(2): 27–32.
- Nurcholis, M. (2013). *Classification of Microorganisms (Bacteria, Yeast and Mold)*. Malang: Universitas Brawijaya, 1: 1-55.
- Oluduro, A. O. et al. (2014). *Antibiotic Resistance and Public Health Perspective of Bacterial Contamination of Nigerian Currency*. Advances in Life Science and Technology, 24: 4–15.
- Pal, K., Ns, D. & Bhattacharya, S. (2013). *Bacteriological Profile of Indian Currency Circulating in a Tertiary Care Hospital in Rural Bengal*. Indian Journal of Research and Reports in

- Medical Sciences, 3(2): 23–27.
- Ramadhanti, A. (2019). *Identifikasi Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Pada Uang Kertas 2000 Rupiah di Pasar Tradisional Surakarta*. Surakarta: Universitas Setia Budi, 1: 1-37.
- Sadawarte, K., Mahobe, H. & Saxena, G. (2014). *Microbial Contamination of Indian Currency Notes in Bhopal*. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences, 3(6): 1379–1384. doi: 10.14260/jemds/2014/1995.
- Sia Su, G. Lo *et al.* (2015). *Bacteriological and Parasitological Assessment of Currencies Obtained in Selected Markets of Metro Manila*. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 5(6): 468–470. doi: 10.1016/S2222-1808(15)60817-9.
- Sucilathangam, G. *et al.* (2016). *Assessment of Microbial Contamination of Paper Currency Notes in Circulation*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 5(2): 735–741. doi: 10.20546/ijcmas.2016.502.082.
- Sugito & Sutriswanto. (2018). *Perbedaan Kontaminasi Bacteria Staphylococcus sp. di Denominasi Uang Kertas Rupiah di Warung Jalan Adi Sucipto Kota Pontianak*. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, 1: 167–171.
- The Joanna Briggs Institute. (2014). *Checklist for Quasi-Experimental Studies*. 1–7. Tersedia pada: <https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/Joanna+Briggs+Institute+Reviewer%27s+Manual>.

Lampiran

Tabel 2. Data Ekstraksi Artikel

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
1.	Elemam <i>et al.</i> ,	2016	<i>A Study of Bacterial Contamination on Libyan Paper currencies in Circulation</i>	Tripoli, Libya	Eksperimen	<i>Personal hygiene</i> , PHBS dan lamanya beredar	Isolasi dan identifikasi spesies mikroorganisme mengidentifikasi bakteri sebagai berikut: <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Pseudomonas sp.</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , <i>K. pneumonia</i> , <i>E. coli</i> , <i>Serratia ficaria</i> , <i>Acinetobacter sp.</i> , dan <i>Kluyvera sp.</i>	<i>American Journal of Microbiology and Biotechnology</i> /JIF: 1.776
2.	Bhat <i>et al.</i> ,	2010	<i>An Assessment of Oral Health Risk Associated with Handling of Currency Notes</i>	Nashik, India	Eksperimen	Penyimpanan, <i>personal hygiene</i> dan peredaran	Mikroorganisme ditemukan pada 100% sampel uang kertas yang diteliti. Terdapat tiga spesies yang diisolasi, yaitu <i>E. coli</i> , <i>Proteus spp.</i> dan <i>S. aureus</i> .	<i>International Journal of Dental Clinics</i> /JIF: 0.831
3.	Akond <i>et al.</i> ,	2015	<i>Assessment of Bacterial Contamination of Paper Currency</i>	Bangladesh, India	Eksperimen	Lamanya beredar, penyimpanan, dan <i>personal</i>	Pada sampel uang kertas yang diperiksa, sebanyak 506 (93,70%) terkontaminasi dengan	<i>Environmental Science An Indian Journal</i> /JIF: 0.45

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
			<i>Notes in Bangladesh</i>			<i>hygiene</i>	bakteri <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Vibrio</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp., dan <i>Staphylococcus</i> spp.	
4.	Agarwal <i>et al.</i> ,	2015	<i>Assessment of Microbial Contamination of Indian Currency Notes in Mathura City, India: A Cross-sectional Study</i>	Mathura, India	Penelitian <i>cross-sectional</i>	Penggunaan, lamanya beredar, material/bahan, pembuatan uang, penyimpanan, <i>personal hygiene</i> , dan nilai uang.	Total sebanyak 66 sampel uang kertas yang diteliti, 100% ditemukan kontaminasi bakteri, seperti <i>Staphylococcus</i> sp., <i>Psuedomonas</i> , <i>Enterococcus</i> , dan <i>Klebsiella</i> .	<i>Journal of Advanced Oral Research/JIF: 2.797</i>
5.	Sucilathangam <i>et al.</i> ,	2016	<i>Assessment of Mikrobial Contamination of Paper Currency Notes in Circulation</i>	Tamil Nadu, India	Penelitian kohort	Penggunaan, sanitasi, kontaminasi silang, dan nilai uang	Terdapat kontaminasi organisme seperti <i>E. coli</i> , <i>Bacillus</i> spp., <i>Klebsiella</i> spp., <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Micrococci</i> spp., dan <i>Pseudomonas</i> spp.	<i>International Journal Of Current Microbiology and Applied Sciences</i>
6.	Moosavy <i>et al.</i> ,	2013	<i>Bacterial Contamination of Iranian Paper Currency</i>	Iran	Eksperimen	Kontaminasi silang, penggunaan, <i>personal hygiene</i> , PHBS, dan	Pada penelitian ini ditemukan bakteri <i>B. cereus</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan	<i>Iranian Journal Public Health/JFI: 1.291</i>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
7.	Ejaz <i>et al.</i> ,	2018	<i>Bacterial Contamination of Pakistani Currency Notes from Hospital and Community Sources</i>	Pakistan	Penelitian kohort	kondisi uang. Personal hygiene, penggunaan, penyimpanan, dan nilai uang,	<i>Yersinia enterocolitica</i> . Ditemukan 11 spesies bakteri dengan tipe berbeda dengan 97% kontaminasi pada uang kertas, seperti <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Coagulase-negative Staphylococci (CoNS)</i> , <i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i> , <i>Shigella spp.</i> , <i>Salmonella spp.</i> dan <i>Pantoea spp.</i>	<i>Pakistani Journal Medical Sciences/JIF: 0.36</i>
8.	Al-ghamdi <i>et al.</i> ,	2011	<i>Bacterial Contamination of Saudi "One" Riyal Paper Notes</i>	Arab Saudi	Eksperimen	Personal hygiene, sanitasi lingkungan, nilai uang, dan kontaminasi silang,	Sebanyak 88% dari sampel uang kertas terkontaminasi bakteri; <i>S. aureus</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Pseudomonas sp.</i> , dan <i>E. coli</i> .	<i>Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health/JFI: 0.18</i>
9.	Ahmed <i>et al.</i> ,	2017	<i>Bacterial Contamination of Saudi Arabian</i>	Arab Saudi	Penelitian cross-sectional	Nilai uang, personal hygiene, sanitasi	Persentase mikroorganisme yang terdapat pada sampel	<i>International Quarterly Journal of Biological</i>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
			<i>Paper Currency: A Report from Al-Kharj</i>			lingkungan, kontaminasi silang, dan lamanya beredar	uang yang diteliti, yaitu <i>Bacillus</i> sp., <i>Staphylococcus</i> sp., <i>Klebsiella</i> sp, dan <i>E. coli</i> .	<i>Sciences/JIF: 0.19</i>
10.	Allan et al.,	2018	<i>Bacterial Contamination of Ugandan Paper Currency Notes Possessed by Food Vendors Around Mulago Hospital Complex, Uganda</i>	Uganda	Penelitian cross-sectional	Penggunaan, penyimpanan, nilai uang, dan kontaminasi silang, personal hygiene	Semua sample uang kertas ditemukan kontaminasi bakteri <i>S. aureus</i> .	<i>Pan African Medical Journal/JIF: 0.21</i>
11.	Feglo Nkansah &	2010	<i>Bacterial Load on Ghanaian Currency Notes</i>	Ghana	Penelitian cross-sectional	Kontaminasi silang, personal hygiene dan penggunaan	Penelitian tersebut ditemukan 98.6% dari total sampel uang kertas terkontaminasi bakteri. Isolatnya adalah spesies <i>Bacillus</i> sp., <i>Koagulase-negative Staphylococcus</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>K. Pneumoniae</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , dan	<i>African Journal of Microbiology Research/JIF: 0.50</i>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
12.	Sia Su <i>et al.</i> ,	2015	<i>Bacteriological and Parasitological Assessment of Currencies Obtained in Selected Markets of Metro Manila</i>	Philippines	Penelitian <i>cross-sectional</i>	Nilai uang, tempat, sanitasi lingkungan, bahan uang, dan <i>personal hygiene</i>	<i>E. coli</i> Hasil penelitian menunjukkan adanya kontaminasi bakteri; <i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Bacillus sp.</i> , dan <i>Gram-negative Bacilli</i> .	<i>Asian Pasific Journal of Tropical Disease/JIF: 0.66</i>
13.	Alfadil <i>et al.</i> ,	2018	<i>Characterization of Pathogenic Bacteria Isolated from Sudanese Paper Currencys and Determination of Their Resistance Profile</i>	Sudan	Penelitian <i>cross-sectional</i>	Transaksi, penyimpanan, kontaminasi silang, nilai uang, kondisi uang, tempat dan sanitasi lingkungan	Semua uang kertas Sudan ditemukan terkontaminasi dengan bakteri patogen, seperti bakteri <i>Klebsiella</i> , <i>Pneumoniae</i> , dan <i>Bacillus mycoides</i> .	<i>International Journal of Microbiology/JIF: 1.49</i>
14.	Hiko <i>et al.</i> ,	2016	<i>Contamination of Ethiopian Paper Currency Notes from Various Food Handlers with E. coli</i>	Ethiopia	Eksperimen	Penjamah makanan, kontaminasi silang, <i>personal hygiene</i> , dan sanitasi	Dari total sampel sebanyak 288 uang kertas, 75% ditemukan cemaran <i>E. coli</i> .	

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
15.	Pal <i>et al.</i> ,	2013	<i>Bacteriological Profile of Indian Currency Circulating in a Tertiary Care Hospital in Rural Bengal</i>	India	Penelitian Cross-sectional	lingkungan Nilai uang, kontaminasi silang, lamanya uang beredar sanitasi lingkungan, dan <i>personal hygiene</i>	91% mata uang terkontaminasi dengan organisme pathogen, seperti, <i>Enterococcus sp.</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Bacillus sp.</i> , <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Micrococcus sp.</i> , dan <i>Diphtheroids</i> .	<i>Indian Journal of Research and Report in Medical Sciences</i>
16.	Mukharjee <i>et al.</i> ,	2017	<i>Evaluation of Bacterial Contamination and Safety of Bangladeshi Paper Currencies (Taka) Collected from Various Food Vendors</i>	India	Eksperimen	Kontaminasi silang, <i>personal hygiene</i> , lamanya beredar, nilai uang, dan sanitasi lingkungan	Sekitar 90% uang kertas terkontaminasi bakteri; <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>Micrococcus spp.</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>Salmonella spp.</i> , dan <i>Vibrio kolera</i> .	<i>Journal of Advances in Microbiology/JIF</i> : 0.28
17.	Mate <i>et al.</i> ,	2018	<i>Microbial Contamination of Currency Notes in Circulation</i>	India	Eksperimen	Sanitasi lingkungan, <i>personal hygiene</i> , dan kontaminasi silang	Semua uang kertas yang diteliti terkontaminasi oleh mikroorganisme, seperti <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> , dan <i>Pseudomonas sp.</i>	<i>International Journal of Current Engineering and Scientific Research/JIF</i> : 0.9

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
18.	Sadawarte <i>et al.</i> ,	2014	<i>Microbial Contamination of Indian Currency Notes in Bhopal</i>	India	Eksperimen	<i>Personal hygiene, sanitasi lingkungan, dan nilai uang</i>	Diantara total 180 sampel uang kertas India yang diteliti, sebanyak 169 (93.89%) terkontaminasi bakteri, yaitu <i>Bacillus sp.</i> , <i>S. aureus</i> , CONS (<i>Coagulase negative Staphylococcus</i>), <i>Micrococcus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Nonfermentor</i> , <i>Candida sp.</i> , <i>Acinetobacter</i> , dan <i>Enterococcus</i> .	<i>Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences/JIF: 0.03</i>
19.	da Fonseca <i>et al.</i> ,	2015	<i>Molecular Analysis of Bacterial Microbiota on Brazilian Currency Note Surfaces</i>	Brazil	Eksperimen	<i>Personal hygiene, pembuatan, transaksi, penyimpanan, nilai uang, dan material uang</i>	Hasilnya menunjukkan terdapat kontaminasi bakteri <i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Moraxella</i> , <i>Enterobacteria</i> dan <i>Acinetobacter</i> pada sampel uang kertas yang diuji.	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health/JIF: 2.849</i>
20.	Khalil <i>et al.</i> ,	2014	<i>Occurrence of</i>	India	Eksperimen	Sanitasi	Penelitian ini ditemukan	<i>International</i>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
			<i>Pathogens on Paper Currency of Bangladesh and their Public Health Importance</i>			lingkungan, personal hygiene, lamanya beredar, nilai uang, kontaminasi silang	kontaminasi 5 bakteri, yaitu <i>Bacillus</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp., <i>S. aureus</i> , <i>Pseudomonas</i> sp., dan <i>E. coli</i> dalam mata uang yang diteliti.	<i>Journal of Natural and Social Sciences</i>
21.	Oluduro <i>et al.</i> ,	2014	<i>Antibiotic Resistance and Public Health Perspective of Bacterial Contamination of Nigerian Currency</i>	Nigeria	Eksperimen	Kontaminasi silang, personal hygiene dan transaksi	Sebanyak tiga belas jenis bakteri, yaitu <i>Bacillus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Edwardsiella</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Moraxella</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Enterobacter</i> , dan <i>Proteus</i> .	<i>Journal of Natural Sciences Research/JIF: 5.58</i>
22.	Sugito & Sutriswanto	2018	Perbedaan Kontaminasi Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp di Denominasi Uang Kertas Rupiah di Warung Jalan	Pontianak	Penelitian Komparatif/kohort	Kontaminasi silang, personal hygiene, penyimpanan, nilai uang, tempat, sanitasi lingkungan, dan kondisi uang	Pada hasil penelitian pecahan uang kertas tercemar <i>Staphylococcus</i> sp.	Jurnal Laboratorium Khatulistiwa

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
23.	Demirci <i>et al.</i> ,	2020	Adi Sucipto Kota Pontianak <i>Should we Leave the Paper Currency? A Microbiological Examination</i>	Turkey	Eksperimen	Personal hygiene, kontaminasi silang, nilai uang, sanitasi lingkungan	<i>S. aureus</i> , koagulase-negatif <i>Staphylococci</i> (CoNS), <i>Enterococcus</i> spp., bakteri enterik Gram-negatif, bakteri Gram-negatif non-fermentasi dan <i>Candida</i> spp. terdeteksi masing-masing 48%, 54.7%, 56%, 21.3%, 18.7%, dan 4%.	<i>Sociedad Española de Quimioterapia/JIF: 1.132</i>
24.	Jafer <i>et al.</i> ,	2015	<i>Bacterial Contaminations of Iraqi Currencies Collected from Duhok City, Iraq</i>	Iraq	Eksperimen	Kontaminasi silang, penggunaan, sanitasi lingkungan, dan nilai uang	Hasil penelitian dari 302 sample uang yang diteliti, 96% menunjukkan kontaminasi bakteri dan 16% diantaranya memiliki isolat bakteri. Sebanyak 9 jenis bakteri berbeda diisolasi dari 6 mata uang iraq. Diantaranya adalah <i>Bacillus subtilis</i> , <i>E. coli</i> ,	<i>International Journal of Research in Medical Sciences</i>

No.	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Faktor yang Mempengaruhi	Hasil Penelitian	Nama Jurnal/JIF
							<i>S. Aureus, Micrococcus, S. Albus, P. aeruginosa, Klebsiella, Proteus dan Enterobacter.</i>	
25.	Butt & Malik	2015	<i>Microbial and Parasitic Contamination on Circulating Pakistani Currency</i>	Pakistani	Eksperimen	Nilai uang, <i>personal hygiene</i> , kondisi uang, penyimpanan, dan lamanya beredar	Hasil penelitian menunjukkan 92.5% uang pakistan terkontaminasi mikroorganisme patogen, seperti <i>Staphylococcus sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i> , <i>Micrococcus sp.</i> , <i>Bacillus sp.</i> , <i>Corynebacterium sp.</i> , <i>Cronobacter sakazakii</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>K. Pneumoniae</i> , <i>Serratia rubideae</i> , dan <i>Bacteriodes sp.</i>	<i>International Quarterly Journal of Biological Sciences/JFI: 0.19</i>

