

JURNAL HUMAN MEDIA

BBTKLPP YOGYAKARTA

Volume 16. Nomor 2, Desember 2022



Follow Us :

-  [bbtklppyogyakarta](#)
-  [bbtklppjogja](#)
-  [bbtklppyogyakarta](#)
-  [bbtklppjogja](#)

Dewan Redaksi

Diterbitkan oleh
BBTKLPP Yogyakarta

Penanggung Jawab
dr. Darmawali Handoko, M.Epid

Penasehat
Prof. Dr. dr. Adi Heru Sutomo, M.Sc. D.Com.
Nutr.DLSHTM.PKK

Reviewer Jurnal
Dr. Dwiarmo Rubiyanto, S.Si., M.Si.
(UII Yogyakarta)

Dr. Tri Wahyuni Sukesi, S.Si., M.P.H.
(UAD Yogyakarta)

Dr. Ariyanto Nugroho, S.K.M., M.Sc.
(UNRIYO Yogyakarta)

Nikie Astorina Yunita Dewanti, S.K.M., M.Kes.
(UNDIP Semarang)

Rita Dian Pratiwi, S.Kep., M.P.H.
(UGM Yogyakarta)

Redaktur
Atikah Mulyawati, S.K.M.

Editor
Sukoso, S.ST., M.Sc.
Feri Astuti, S.T., M.P.H.
Dien Arsanti, S.K.M., M.Env.
Indah Setyorini, S.T., M.Kes.
Suharsa, S.ST.

Redaktur Pelaksana
Yeni Yuliani, S.Tr.Kes.
Theresia Aprilia Girsang, AMd.KL.

Sekretariat
Anjas Wulansari, S.K.M., M.P.H.
Ita Latiana Damahyanti, AMd. KL.

Alamat Sekretariat
Substansi ADKL BBTKLPP Yogyakarta
Jl. Imogiri Timur KM 7,5 Grojogan, Wirokerten,
Banguntapan, Bantul, D.I. Yogyakarta, 55194
Telp. (0274) 371588 (hunting), 443284
Fax. (0274) 443284
Website : www.btkljogja.or.id
Email : info@btkljogja.or.id

Salam Redaksi

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah berkenan melimpahkan rahmat dan kemurahan-Nya sehingga Jurnal Human Media BBTKL PP Yogyakarta Volume 16, Nomor 2 dapat terbit.

Kami menyadari bahwa penyajian hasil penelitian ini masih belum sempurna, oleh sebab itu kami, segenap Tim Redaksi sangat menghargai dan berterima kasih atas masukan-masukan berkenaan dengan Jurnal Human Media ini untuk menambah kualitas dan perbaikan pada edisi-edisi berikutnya.

Semoga apa yang tersaji pada JHM BBTKLPP Yogyakarta ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Selamat membaca

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Daftar Isi

Dewan Redaksi.....	i
Salam Redaksi.....	i
Daftar Isi.....	i
Sekapur Sirih	ii
Gambaran Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Petugas Disinfeksi Ruang pada Masa Pandemi <i>Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)</i> pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan di D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah.....	1
Surveilans Faktor Risiko Penyakit di Asrama Haji Donohudan Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah Tahun 2022	9
Surveilans Faktor Risiko Penyakit Bersumber Air Melalui Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022	25
Kualitas Bakteriologi Makanan dan Sanitasi Penjamah Makanan di Tempat Pengelolaan Pangan Kabupaten Gunungkidul	39
Gambaran Kualitas Limbah Cair Rumah Sakit di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	50
Ketentuan Penulisan Artikel	62

Sekapur Sirih

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayat dan karunia-Nya, Substansi Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) BBTKLPP Yogyakarta dapat menerbitkan Jurnal Human Media Volume 16 Nomor 2, Desember 2022.

Pada edisi ini Jurnal Human Media menyajikan penggunaan alat pelindung diri pada masa pandemi COVID-19, surveilans faktor risiko penyakit di asrama haji, depot air minum, sanitasi tempat pengelolaan makanan, dan kualitas limbah cair rumah sakit di DIY.

Fasyankes di DIY dan Jawa Tengah sebagian besar telah melaksanakan disinfeksi ruangan. Makanan dan minuman yang disajikan, usap alat makan, alat masak serta usap tangan penjamah masih menjadi faktor risiko di Asrama Haji Donohudan. Hasil inspeksi kesehatan lingkungan dan kualitas air di depot air minum di Kabupaten Kudus sebagian besar masih belum memenuhi syarat. Makanan, usap alat makan, dan usap tangan penjamah masih menjadi faktor risiko di tempat pengelolaan pangan di Kabupaten Gunungkidul. Masih ada kualitas limbah cair rumah sakit yang di buang ke lingkungan belum memenuhi syarat sesuai Perda DIY.

Akhir kata, Jurnal Human Media ini diharapkan dapat menjadi media informasi BBTKLPP Yogyakarta dengan *stakeholder*, lintas sektor dan lintas program. Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan jurnal ini.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Desember 2022
Kepala BBTKLPP Yogyakarta

dr. Darmawali Handoko, M. Epid

GAMBARAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) PETUGAS DISINFEKSI RUANGAN PADA MASA PANDEMI *CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19)* PADA FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN DI D.I. YOGYAKARTA DAN PROVINSI JAWA TENGAH

Anjas Wulansari, Atikah Mulyawati

ABSTRAK

Latar Belakang: Disinfeksi yang dilakukan secara berlebihan pada masa pandemi COVID-19 menimbulkan efek gangguan kesehatan pada manusia dan beban pencemaran lingkungan. BBTCLPP Yogyakarta melaksanakan tinjauan untuk mendapatkan gambaran pelaksanaan disinfeksi di Fasilitas pelayanan kesehatan (Fasyankes) D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah yang merupakan dua provinsi wilayah layanan BBTCLPP Yogyakarta. Gambaran hasil dari tinjauan ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi Fasyankes untuk melakukan upaya perbaikan pelaksanaan disinfeksi serta masukan bagi Dinas Kesehatan untuk pelaksanaan pembinaan bagi Fasyankes di wilayahnya.

Tujuan: Mengetahui gambaran penggunaan APD oleh petugas disinfeksi ruangan di Fasyankes.

Metode: Tinjauan dilaksanakan dengan metode survei menggunakan *Google form* (GF) ke Fasyankes di D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah, jumlah seluruh Fasyankes di wilayah ini adalah 3.661 Fasyankes terdiri dari Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik, Balai Kesehatan dan Apotek/toko obat. Pengisian GF dilakukan oleh penanggungjawab disinfeksi Fasyankes melalui tautan yang dibagikan dengan *broadcast* melalui *chat group* dan jejaring Fasyankes. Hasil dari 917 respon yang masuk dianalisis secara deskriptif.

Hasil: Jumlah responden sebanyak 917 Fasyankes, sebanyak 911 (99,35%) responden telah melaksanakan disinfeksi ruangan. Fasyankes yang melaksanakan disinfeksi telah menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa masker (99,2%), sarung tangan (98,5%), sepatu (90,0%), kacamata (82,6%), dan baju khusus lengan panjang (78,8%).

Kesimpulan: Sebagian besar Fasyankes (99,35%) telah melaksanakan disinfeksi ruangan, namun hanya sebagian kecil Fasyankes (34%) yang sudah memiliki tenaga terlatih pelaksana disinfeksi ruangan. Petugas disinfeksi belum seluruhnya menggunakan APD lengkap, APD yang paling banyak digunakan adalah masker (98,8%) dan yang paling sedikit dipakai adalah baju khusus lengan panjang (78,8%). Fasyankes dengan rerata prosentase penggunaan APD lengkap tertinggi adalah rumah sakit (95,9%).

Kata kunci: *COVID-19*, disinfeksi, DIY, Jawa Tengah.

PENDAHULUAN

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) melaporkan penggunaan disinfektan di sarana pelayanan kesehatan pada tahun 2016 menimbulkan gangguan pernafasan dan iritasi kulit bagi pekerja di rumah sakit.¹ Disinfeksi yang dilakukan secara berlebihan pada masa pandemi COVID-19 menimbulkan efek gangguan kesehatan pada manusia dan beban pencemaran lingkungan.² Penggunaan disinfektan selama pandemi COVID-19 disebutkan menimbulkan gangguan kulit seperti iritasi, radang, dan kulit terbakar.³

Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19 Indonesia tidak secara spesifik menyebutkan Alat Pelindung Diri (APD) yang harus digunakan petugas disinfeksi ruangan. Pada standar tersebut disebutkan jenis APD untuk masyarakat umum, dokter dan perawat, staf administrasi sarana pelayanan kesehatan, supir ambulans, petugas laboran, radiographer, petugas farmasi, dan *cleaning service*. Lokasi/cakupan tugas *cleaning service* yang disebutkan di sini terbatas pada membersihkan ruangan pasien COVID-19.⁴ Sebagian institusi pelayanan publik dan kesehatan kemudian menyusun secara mandiri panduan disinfeksi yang di dalamnya mencantumkan jenis APD yang wajib digunakan petugas dengan berbagai versi jenis disinfektan dan jenis APD yang digunakan.⁵⁻⁹

BBTKLPP Yogyakarta melaksanakan tinjauan untuk mendapatkan gambaran pelaksanaan disinfeksi di Fasilitas pelayanan kesehatan (Fasyankes) D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah yang merupakan dua provinsi wilayah layanan BBTKLPP Yogyakarta. Salah satu tujuannya untuk mengetahui penggunaan APD oleh petugas disinfeksi ruangan Fasyankes pada dua provinsi tersebut. Gambaran hasil dari tinjauan ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi Fasyankes untuk melakukan upaya perbaikan pelaksanaan disinfeksi serta masukan bagi Dinas Kesehatan untuk pelaksanaan pembinaan bagi Fasyankes di wilayahnya.

METODE PENELITIAN

Tinjauan dilaksanakan dengan metode survei menggunakan *Google form* (GF) oleh Fasyankes di D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah, jumlah seluruh Fasyankes di wilayah ini adalah 3.661 Fasyankes terdiri dari Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik, Balai Kesehatan dan Apotek/toko obat. Pengisian GF dilakukan oleh penanggungjawab disinfeksi Fasyankes melalui tautan yang dibagikan dengan *broadcast* melalui *chat group* dan jejaring Fasyankes. Hasil dari 917 respon yang masuk dianalisis secara deskriptif. Tinjauan ini memiliki keterbatasan, karena penanggungjawab Fasyankes yang tidak terjangkau pengisian *google form* secara *online* menjadi tidak terjangkau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) memiliki luas 3.178,79 km² dengan wilayah administrasi dibagi menjadi empat kabupaten dan satu kota.¹⁰ Jumlah unit sarana kesehatan di DIY berupa Puskesmas induk sebanyak 121, rumah sakit daerah delapan, rumah sakit swasta 43, rumah sakit khusus 20, rumah sakit umum pusat satu, BBTKLPP satu, klinik/praktek dokter 323.¹¹ Selain itu, jumlah unit penyalur alat/bahan kesehatan berupa apotek sebanyak 500 dan toko obat 42.¹²

Provinsi Jawa Tengah memiliki luas wilayah 32.800,69 km² dengan 29 Kabupaten dan 6 Kota. Penduduk di Provinsi ini berjumlah 34.490.835 jiwa. Fasilitas pelayanan kesehatan di Provinsi Jawa Tengah rumah sakit 239, rumah bersalin 32, Puskesmas 879, Klinik/Balai Kesehatan 1.166, dan Apotek 286.¹³

Pengumpulan data dari Fasyankes diperoleh 917 responden yang berasal dari lima Kabupaten/Kota di DIY dan 33 Kabupaten/Kota di Jawa Tengah. Berdasarkan jenisnya, responden terbanyak yaitu Puskesmas sebanyak 61,8% seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Proporsi jenis Fasyankes yang menjadi responden

<i>Fasyankes</i>	<i>Jumlah/Proporsi Fasyankes (n=917)</i>	
	<i>Jumlah</i>	<i>Proporsi (%)</i>
Puskesmas	567	61,8
Rumah sakit	175	19,1
Klinik	147	16,0
Apotek	13	1,4
Laboratorium	9	0,9
Dinas kesehatan	4	0,4
Praktik dokter	1	0,1
Praktik bidan	1	0,1



Gambar 1 Proporsi Fasyankes yang melakukan disinfeksi

Secara terperinci data yang diperoleh sebagai berikut:

1. Proporsi Fasyankes yang melakukan disinfeksi

Fasyankes yang merespon hampir seluruhnya telah melakukan disinfeksi di tempatnya sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.

Hampir seluruh (99,35%) Fasyankes yang menjadi responden melaksanakan disinfeksi. Enam (0,65%) Fasyankes menyatakan tidak melaksanakan desinfeksi dengan alasan tidak memiliki peralatan desinfeksi/peralatan rusak

(4), gedung masih baru (1), dan masih berada di zona hijau (1). Sampai dengan saat ini tidak ada peraturan khusus tentang sanksi yang diberikan kepada Fasyankes yang tidak melakukan disinfeksi. Pedoman yang tersedia dari kementerian kesehatan lebih mengatur pada teknis pelaksanaan disinfeksi. Ke depan, perlu diatur lebih lanjut tentang monitoring pelaksanaan disinfeksi dalam standar pelayanan di Fasyankes dan dapat dimasukkan dalam poin akreditasi/kelayakan Fasyankes.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Badan Litbangkes yang menyebutkan bahwa pelaksanaan disinfeksi dalam upaya

pengecahan dan penularan COVID-19 saat terjadi pandemi cukup intens baik dilakukan oleh institusi pemerintah, swasta maupun masyarakat.¹⁴ Disinfeksi dilakukan sebagai upaya membersihkan mikroorganisme seperti kuman atau virus dari permukaan benda-benda dengan menggunakan bahan-bahan disinfektan.¹⁵

2. Petugas pelaksana disinfeksi

Sebanyak 911 Fasyankes yang telah melaksanakan disinfeksi, belum seluruhnya memiliki petugas khusus disinfeksi maupun petugas disinfeksi terlatih, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 2.

Sebagian besar (80%) pelaksana disinfeksi di Fasyankes adalah petugas khusus, namun petugas ini hanya sebagian kecil (34%) yang merupakan petugas disinfeksi terlatih. Petugas disinfeksi khusus yang dimaksud di sini adalah petugas yang tugas utamanya adalah disinfeksi dan bukan merupakan tugas tambahan. Petugas disinfeksi terlatih adalah petugas yang sudah pernah mengikuti pelatihan/bimbingan teknis pelaksanaan disinfeksi.

Pelaksanaan disinfeksi perlu dilakukan oleh orang yang sudah mengikuti pelatihan pelaksana disinfeksi dengan mengacu kepada kebijakan dan Standar Operasional Prosedur (SOP) Fasyankes dan pedoman nasional. SOP perlu dibuat oleh masing-masing Fasyankes dengan mengacu pada pedoman nasional dan disesuaikan dengan kondisi Fasyankes yang bersangkutan. Pelatihan dapat dilakukan oleh Fasyankes dengan mengundang narasumber dari eksternal maupun internal Fasyankes yang mempunyai kemampuan dalam pelaksanaan disinfeksi di Fasyankes. Pelatihan yang dilakukan berupa teori dan praktik dalam

mempersiapkan disinfektan, cara pembersihan, penggunaan peralatan disinfeksi, serta kewaspadaan akan bahaya penggunaan disinfektan maupun bahaya terjadinya penularan sebagai risiko kerja petugas disinfeksi. Pelatihan untuk petugas ini sebaiknya diulang sebagai *refreshing* (pengingat) dan dilakukan pemasangan poster atau panduan lain pada tempat yang mudah dilihat oleh petugas.¹⁶ Output dari pelatihan adalah petugas disinfeksi dapat melaksanakan proses persiapan, penentuan dosis, penyimpanan disinfektan, dan proses pelaksanaan disinfeksi dengan standar yang benar dan aman bagi pengguna Fasyankes maupun bagi petugas pelaksana disinfeksi. Petugas yang tidak terlatih dalam penyiapan bahan, penentuan kadar/dosis disinfektan, penyimpanan disinfektan, dan pembuangan sisa disinfektan dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan.¹⁷ Pengetahuan dan pelatihan standar kewaspadaan, persepsi risiko, dan pengalaman bekerja berhubungan dengan tingkat kepatuhan pada standar kewaspadaan pada petugas kesehatan.¹⁸

3. Bahan disinfeksi

Bahan yang digunakan untuk melakukan disinfeksi di Fasyankes terdiri dari beberapa jenis, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.

Pemilihan bahan disinfektan mengikuti pedoman yang dari Kementerian Kesehatan dan WHO.^{15,16} Sebagian besar bahan yang digunakan adalah karbol/lysol karena bahan ini relatif mudah diperoleh dan harganya terjangkau. Hasil studi cohort tentang hubungan paparan disinfektan pada pekerja di rumah sakit dengan kejadian Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK)/*Chronic*

Tabel 2 Proporsi petugas disinfeksi di Fasyankes

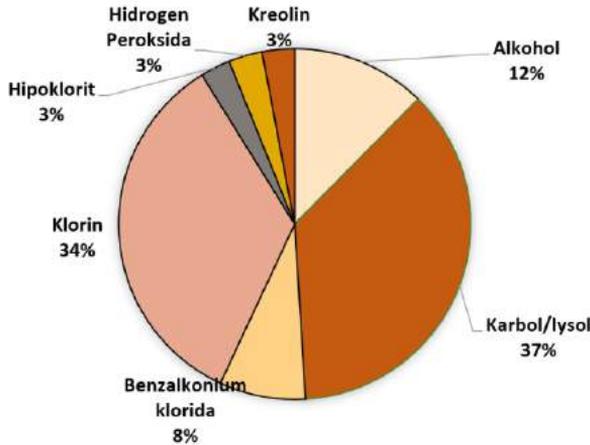
Uraian	Jumlah/Proporsi Fasyankes (n=911)	
	Memiliki	Tidak
Petugas khusus disinfeksi	728 (80%)	183 (20%)
Petugas disinfeksi terlatih	312 (34%)	599 (66%)

Obstructive Pulmonary Disease (COPD) menyebutkan bahwa risiko kejadian PPOK 12% disebabkan karena penggunaan disinfektan rutin mingguan. Disinfektan yang dimaksud dalam studi ini antara lain hipoklorit, alkohol, hydrogen peroksida, formaldehyde, dan glutardehyd.¹⁹ Penggunaan bahan pembersih dan disinfeksi seperti sodium hipoklorit, formaldehyd, asam methan sulfat, asam sulfur, hydrogen peroksida, asam phosporic, dan ethanol dapat menyebabkan gangguan pernafasan. Gangguan pernafasan yang mungkin timbul mulai dari iritasi saluran nafas akut sampai penyakit paru obstruktif termasuk asma. Sebagian dari bahan kimia atau campuran dari berbagai bahan kimia berpotensi menyebabkan PPOK.²⁰

4. APD petugas disinfeksi

Pemakaian alat pelindung diri pada saat pelaksanaan disinfeksi dilakukan oleh seluruh Fasyankes yang menjadi responden, namun tidak semuanya menggunakan APD standar bagi petugas disinfeksi. Jenis APD yang digunakan petugas disinfeksi terlihat pada Tabel 3.

Seluruh petugas disinfeksi Fasyankes sudah menggunakan APD, namun tidak seluruhnya menggunakan APD lengkap berupa baju khusus, masker, sarung tangan, pelindung mata dan pelindung kaki. Sampai dengan saat ini tidak ada peraturan khusus tentang sanksi yang diberikan kepada Fasyankes yang petugas disinfeksi tidak menggunakan APD. Pedoman yang tersedia



Gambar 2 Bahan yang digunakan untuk disinfeksi di Fasyankes

Tabel 3 Proporsi pemakaian APD petugas disinfeksi di Fasyankes

Fasyankes yang melakukan disinfeksi	APD yang digunakan petugas disinfeksi					Rerata prosentase penggunaan APD
	Baju khusus	Masker	Sarung tangan	Kacamata	Sepatu	
Puskesmas (n=567)	443 (78,1%)	558 (98,4%)	557 (98,2%)	466 (82,2%)	523 (92,2%)	89,8%
Rumah sakit (n=175)	157 (89,7%)	175 (100%)	175 (100%)	160 (91,4%)	172 (98,3%)	95,9%
Klinik (n=147)	106 (72,1%)	145 (98,6%)	144 (98%)	113 (76,9%)	111 (75,5%)	84,2%
Apotek (n=8)	0 (0%)	8 (100%)	8 (100%)	2 (25%)	2 (25%)	50%
Laboratorium (n=9)	7 (77,8%)	9 (100%)	8 (88,9%)	7 (77,8%)	8 (88,9%)	86,7%
Dinas kesehatan (n=4)	4 (100%)	4 (100%)	4 (100%)	3 (75%)	4 (100%)	95%
Praktik dokter (n=1)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	0 (0%)	80%
Total (n=911)	718 (78,8%)	900 (98,8%)	897 (98,5%)	752 (82,5%)	820 (90%)	89,7%

dari kementerian kesehatan maupun WHO lebih mengatur pada teknis pelaksanaan disinfeksi. Ke depan, perlu diatur lebih lanjut tentang monitoring penggunaan APD oleh petugas pelaksana disinfeksi dalam standar pelayanan di Fasyankes dan dapat dimasukkan dalam poin akreditasi/kelayakan Fasyankes. Rerata prosentase penggunaan APD lengkap petugas disinfeksi di Fasyankes sebesar 89,7%. Fasyankes dengan rerata prosentase penggunaan APD lengkap tertinggi adalah rumah sakit (95,9%) dan terendah apotek (50%). APD petugas disinfeksi apotek sebagian hanya menggunakan masker dan sarung tangan saja karena dilakukan oleh petugas jaga apotek yang melakukan tugas tambahan melakukan disinfeksi, Standar APD yang harus digunakan petugas disinfeksi yaitu jubah (baju khusus lengan panjang), masker medis, sarung tangan, pelindung mata dan sepatu kerja tertutup atau sepatu boot.¹⁶ Hasil penelitian pada petugas disinfeksi di Binjai yang menyebutkan bahwa dikarenakan tidak menggunakan APD yang memadai saat melakukan disinfeksi terdapat gangguan kulit berupa gatal-gatal, iritasi, kulit kering dan mengelupas.²¹ Terdapat hubungan antara tingkat pengetahuan tentang APD dengan kepatuhan pemakaian APD pada petugas disinfeksi.²² Pencegahan gangguan kesehatan bagi petugas pelayanan kesehatan tergantung pada penggunaan APD dan prosedur disinfeksi yang tepat, kepatuhan pada standar operasional dan petugas yang terlatih.²³

KESIMPULAN

Sebagian besar Fasyankes (99,35%) telah melaksanakan disinfeksi ruangan, namun hanya sebagian kecil Fasyankes (34%) yang sudah memiliki tenaga terlatih pelaksana disinfeksi ruangan. Petugas disinfeksi belum seluruhnya menggunakan APD lengkap, APD yang paling banyak digunakan adalah masker (98,8%) dan yang paling sedikit dipakai adalah baju khusus lengan panjang (78,8%). Fasyankes dengan rerata prosentase penggunaan APD lengkap tertinggi adalah rumah sakit (95,9%).

DAFTAR PUSTAKA

1. CDC. Notes from the field: Respiratory symptoms and skin irritation among hospital workers using anew disinfection product - Pennsylvania 2015. HawleyB, et al. 22 April 2016, 65 (15):400-1. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6515a3>
2. NK Rai et al. Consequences of chemical impact of disinfectants: safe preventive measures against COVID-19. *Critical reviews in toxicology*. 2020; 50 (6): 513-520. <https://doi.org/10.1080/10408444.2020.1790499>
3. Choon Fu Goh, Long Chiau Ming, Li ChingWong. Dermatologic reactions to disinfectant use during the COVID-19 pandemic. *Clinics in Dermatology* .Apr 2021;39(2):314-322. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X20301796?via%3Dihub>
4. Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19. Standar Alat Pelindung Diri (APD) untuk Penanganan COVID di Indonesia Revisi 3, Agustus 2020 <https://covid19.go.id/storage/app/media/Protokol/2020/Agustus/standar-apd-revisi-3.pdf>
5. Universitas Indonesia. Panduan Pembersihan dan Disinfeksi dalam Rangka Persiapan Pelaksanaan Tatanan Hidup Normal Baru. Unit Pelaksana Teknis Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L). Jakarta. Januari 2021. [Panduan-Pembersihan-dan-Disinfeksi-Ruangan-dalam-Rangka-Persiapan-Pelaksanaan-Tatanan-Hidup-Normal.pdf](https://www.ui.ac.id/panduan-pembersihan-dan-disinfeksi-ruangan-dalam-rangka-persiapan-pelaksanaan-tatanan-hidup-normal.pdf) (ui.ac.id)
6. BBPMSOH. Standar Operasional Prosedur Disinfeksi. Jakarta . 2020. [SOP-COV.6-Disinfeksi.pdf](https://www.pertanian.go.id/sop-cov6-disinfeksi.pdf)(pertanian.go.id)
7. Kementerian Kesehatan. Panduan kegiatan menjaga kebersihan lingkungan dan langkah-langkah disinfeksi lingkungan dalam rangka pencegahan penularan COVID-19. Jakarta. 2020 https://infeksiemerging.kemkes.go.id/download/Panduan_Desinfeksi_dalam_Rangka_Pencegahan_Penularan_Covid_19.pdf

8. Dinas Kesehatan Surakarta. Pedoman disinfeksi dalam ruangan. Surakarta 2020 <https://dinkes.surakarta.go.id/pedoman-disinfeksi/>
9. Dinas Kesehatan Kabupaten Kebumen. Panduan disinfeksi. Kebumen. https://corona.kebumenkab.go.id/index.php/web/download_process/11
10. Bappeda DIY. 2019. Data Dasar Luas Wilayah D.I. Yogyakarta. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta. http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/dat_a_dasar/cetak/342-luas-wilayah.
11. Bappeda DIY. 2019. Data Dasar Sarana Kesehatan di D.I. Yogyakarta. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta. http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/dat_a_dasar/index/241-sarana-kesehatan.
12. Bappeda DIY. 2019. Data Dasar Jumlah Sarana Industri dan Industri Farmasi di D.I. Yogyakarta. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta. http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar/index/241-sarana-kesehatan.
13. BPS Provinsi Jawa Tengah. 2019. Provinsi Jawa tengah dalam Angka - Jawa Tengah Province in Figure 2019. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. Semarang. <http://bappeda.jatengprovo.go.id/wp-content/uploads/2020/07/Provinsi-Jawa-Tengah-Dalam-Angka-2019.pdf>.
14. Athen. Pelaksanaan Disinfeksi Dalam Pencegahan Penularan COVID-19 dan Potensi Risiko Terhadap Kesehatan Di Indonesia. Jurnal Ekologi Kesehatan, 2020-19 (1) :DOI: <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jek/article/view/3146>
15. Ditjen Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI. 2020. Panduan Kegiatan Menjaga Kebersihan Lingkungan dan Langkah-Langkah Disinfeksi dalam Rangka Pencegahan Penularan COVID-19. Direktorat Kesehatan Lingkungan, Ditjen Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/PanduanDisinfeksi_Kemkes_1566.pdf
16. WHO. 2020. Pembersihan dan disinfeksi permukaan lingkungan dalam konteks COVID-19. Panduan Interim 15 Mei 2020. *World Health Organization*. (https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/pembersihan-dan-disinfeksi-permukaan-lingkungan-dalam-konteks-covid-19.pdf?sfvrsn=2842894b_2)
17. Dindarloo K, et al . Pattern of disinfectants use and their adverse effects on the consumers after COVID-19 outbreak. *Journal of environmental health science and engineering*. 2020; 18: 1301-1310 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40201-020-00548-y.pdf>
18. Kermode M, Jolley D, Langkham B, Thomas MS, Holmes W, Gifford SM. Compliance with Universal/Standard Precautions among health care workers in rural north India. *Am J Infect Control*. 2005;33(1):27-33. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15685132/> DOI: 10.1016/j.ajic.2004.07.014
19. Dumas, et al . Association of occupational exposure to disinfectants with incidence of chronic obstructive pulmonary disease among US female nurses. *JAMA Netw Open*. 2019;2(10):e1913563. <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2753247> doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.13563
20. Clausen Per A, et al. Chemicals inhaled from spray cleaning and disinfection products and their respiratory effects. A comprehensive review . *International Journal of hygiene and environmental health*. Volume 229 August 2020. 113592. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463920305381>
21. Zulkifli A, Ashar. (2020). Dampak Cairan Disinfektan Terhadap Kulit Tim Penyemprot Gugus Tugas COVID-19 Kota Binjai. *Jurnal Menara Medika*. September 2020: Vol 3 No 1 <https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menaramedika/article/view/2192/1714>

22. Biomi, AY, Artini MR, Tresnayani NN. Hubungan Tingkat Pengetahuan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) Pada Petugas Penyemprotan Desinfektan di Denpasar. Bali Health Journal. 2020; Vol. 4 No. 1-1 <http://ejournal.unbi.ac.id/index.php/BHJ/article/view/179>
23. Ravi D, Vivek Anand, Arun Kumar Yadav. Knowledge of disinfection and personal protective equipment amongst health care workers in the COVID-19 scenario. International Journal of Community Medicine and Public Health. Jun 2021; 8(6):3003-3007. https://www.researchgate.net/publication/351872788_Knowledge_of_disinfection_and_personal_protective_equipment_usage_amongst_health_care_workers_in_the_COVID-19_scenario/link/60ae472a92851c168e42275d/download

SURVEILANS FAKTOR RISIKO PENYAKIT DI ASRAMA HAJI DONOHUDAN KABUPATEN BOYOLALI PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2022

Indah Setyorini, Yeni Yuliani, Anjas Wulansari, Feri Astuti

ABSTRAK

Latar Belakang: Dalam rangka kewaspadaan dini terjadinya penyakit selama pelaksanaan embarkasi haji seperti keracunan makanan, diare, penularan TB, BBTCLPP Yogyakarta melakukan support dalam penyelenggaraan haji dengan melakukan surveilans faktor risiko penyakit di Asrama Haji Donohudan dan bekerjasama dengan KKP Kelas II Semarang.

Tujuan: Mengetahui faktor risiko penyakit selama pelaksanaan embarkasi haji di Asrama Haji Donohudan.

Metodologi: Kegiatan survei dilakukan 4 kali selama penyelenggaraan Haji tahun 2022. Kegiatan meliputi inspeksi kesehatan lingkungan, pengujian kualitas air minum, air limbah, udara ruang, mikrobiologi makanan, minuman, alat makan, alat masak, usap tangan penjamah, survei vektor nyamuk dan lalat serta survei pengetahuan dan perilaku penjamah. Selain data dari survei juga dilakukan pengolahan data dari hasil pemantauan harian di Asrama Haji Donohudan oleh KKP Kelas II Semarang.

Hasil kegiatan: Hasil survei 32 penjamah, pengetahuan dan perilaku kategori baik. Faktor risiko perilaku menjadi faktor risiko yaitu tidak mencuci peralatan makan minum menggunakan air panas. Ditemukan kerupuk, nasi, sayur lodeh dan ikan filet positif *Bacillus cereus*. Dari 24 sampel, daging dan jus melon positif *Escherichia coli* O157:H7. Empal daging, sayur lodeh, jus melon dan telur ceplok positif *E. coli*. 2 usap tangan penjamah positif *Bacillus cereus*. Sebagian besar contoh uji alat makan/minum positif ALT. Sebagian alat masak positif angka kuman, 2 positif *E. Coli*. Gedung Mekah suhu udara memenuhi syarat, kelembaban semua berada di atas Baku Mutu, 2 kali pencahayaan tidak memenuhi Baku Mutu, 3 kebisingan tidak memenuhi syarat sesuai Permenkes RI Nomor 1077/MENKES/PER/V/ 2011. Kepadatan lalat rendah. CI < 10%, risiko penularan DBD rendah. Hasil uji laboratorium pada inlet IPAL melebihi baku mutu, tetapi hasil uji outlet semua memenuhi baku mutu. Ini menunjukkan bahwa kinerja IPAL sangat bagus terlihat dari efisiensi penurunan masing-masing parameter di atas 60% bahkan sebagian di atas 90%.

Kesimpulan: Pengetahuan dan perilaku penjamah baik. Perilaku menjadi faktor risiko yaitu tidak mencuci peralatan makan menggunakan air panas. Faktor risiko penyakit terdapat pada makanan minuman yang disajikan, usap alat makan, alat masak serta usap tangan penjamah.

Kata Kunci : *Container Indeks, Kepadatan Lalat, Kebisingan, Makanan, Penjamah.*

PENDAHULUAN

Dalam rangka memperlancar penyelenggaraan haji di embarkasi/debarkasi perlu dibentuk Panitia Penyelenggara Ibadah Haji (PPIH) Bidang Kesehatan. Panitia bertugas memberikan pembimbingan dan penyuluhan kesehatan; pemeriksaan kesehatan di embarkasi/debarkasi; penanganan Jemaah wafat, rujukan jemaah sakit; evaluasi jemaah sakit; penyediaan sarana dan prasarana kesehatan seperti klinik dan ambulan; penyediaan perbekalan kesehatan termasuk obat dan alat kesehatan; pengendalian faktor risiko kesehatan lingkungan, pengawasan katering; pengamatan penyakit; dan pengendalian vektor; cegah tangkal penyakit berpotensi wabah; respon dan penanggulangan kejadian luar biasa (KLB); respon dan penanggulangan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMD); dan respon krisis.¹

Penyakit-penyakit yang dimungkinkan timbul pada saat pelaksanaan embarkasi haji biasanya melalui makanan/minuman seperti keracunan makanan dan diare. BBTCLPP Yogyakarta melakukan support dalam penyelenggaraan haji di Asrama Haji Donohudan, Boyolali dengan menjadi salah satu anggota PPIH bersama-sama Kantor Kesehatan Pelabuhan juga melakukan surveilans faktor risiko penyakit pada asrama haji. Kegiatan berupa inspeksi kesehatan lingkungan, pengujian kualitas air minum, air limbah, udara ruang, mikrobiologi makanan, minuman, alat makan, alat masak, usap tangan penjamah, survei vektor nyamuk dan lalat serta survei pengetahuan dan perilaku penjamah.

Tujuan dari kegiatan Surveilans faktor risiko penyakit di lingkungan Asrama Donohudan Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah Tahun 2022 adalah mengetahui pengetahuan dan perilaku penjamah/ penyaji makanan serta faktor risiko penyakit selama pelaksanaan embarkasi haji di Asrama Haji Donohudan.

METODOLOGI

Kegiatan bersifat deskriptif untuk memantau faktor risiko penyakit selama penyelenggaraan embarkasi di Asrama Haji Donohudan meliputi faktor risiko lingkungan, kualitas makanan, minuman, alat makan, alat masak, kualitas udara, air limbah, hygiene penjamah/penyaji serta pengetahuan dan perilaku penjamah. Kegiatan dilakukan di Asrama Haji sebanyak 4 kali tanggal 30 Mei 2022, 13 Juni, 21 Juni dan 27 Juni 2022. Selain data dari survei juga dilakukan pengolahan data dari hasil pemantauan harian di Asrama Haji Donohudan oleh KKP Kelas II Semarang. Analisis terhadap pengetahuan dan perilaku menggunakan skoring, kriteria skor 0 - 5 pengetahuan rendah, 6 - 10 pengetahuan sedang dan 11 - 16 pengetahuan baik. Untuk perilaku kriteria skor 0 - 4 perilaku buruk, 5 - 8 perilaku sedang dan 9 - 12 perilaku baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengetahuan

Penilaian pengetahuan penjamah/penyaji di Asrama Haji sebanyak 32 responden (100%) pengetahuan penjamah/penyaji kategori baik.

2. Perilaku

Penilaian perilaku penjamah/penyaji dari 32 responden 100% perilaku baik. Perilaku penjamah mempengaruhi kualitas makanan yang diolahnya. Apabila penjamah makanan menderita diare akibat *Escherichia coli* dapat menyebar melalui: jari tangan, lalat, lingkungan, tanah dan air.¹

Sanitasi makanan mempengaruhi kejadian diare, sedangkan sanitasi makanan dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan individu tentang menciptakan, memelihara dan menjaga sanitasi dan hygiene individu dan lingkungan sekitarnya.² Perilaku hygiene sanitasi dengan cemaran bakteri *Escherichia coli* pada makanan yang disajikan berhubungan signifikan.^{3,4}

3. Faktor Risiko dari Perilaku Penjamah/ Penyaji

Perilaku menjadi faktor risiko bila nilainya 50% atau lebih responden melakukan komponen yang diamati. Terdapat satu perilaku yang menjadi faktor risiko yaitu tidak mencuci sendok dan piring memakai air panas sebanyak 17 responden (53%). Proses pencucian peralatan makan di Asrama Haji dipisahkan dengan alat masak, juga dibedakan bak untuk gelas dan piring. Bahan pembersih yang digunakan sabun khusus cuci piring dan < 50% menjawab setelah pencucian dibilas air panas dengan tujuan untuk menghilangkan lemak yang masih menempel. Untuk alat masak tidak dibilas dengan air panas. Membersihkan peralatan makan minum sebaiknya digunakan larutan kaporit 50 ppm atau air panas 80°C selama 2 menit.⁵

Penelitian tahun 2015, hasil HACCP di asrama Haji Donohudan menemukan pencucian peralatan masak memiliki tingkat risiko bahaya rendah, sedangkan pencucian peralatan makan, penyajian masakan, dan penerimaan pastel mempunyai tingkat risiko bahaya yang tinggi. Terdapat 5 (lima) proses yang merupakan CCP (*Critical Control Point*), yaitu pencucian peralatan masak, pencucian peralatan makan, penerimaan pastel, kesehatan dan pendidikan hygiene pekerja, dan penyiapan masakan jadi.⁶

Faktor risiko perilaku di Asrama Haji Donohudan berbeda dengan penelitian di Asrama Haji Bekasi dijumpai penjamah makanan yang masih banyak berbicara, tidak menggunakan penutup rambut, masker, dan sarung tangan.⁷ Berbeda juga hasil di Asrama Haji Surabaya dimana *personal hygiene* sebagian besar telah dipraktikkan oleh penjamah dengan baik yaitu tidak berbicara saat bekerja, menggunakan celemek saat bekerja, tidak memakai perhiasan, menggunakan masker saat bekerja, kuku terpelihara pendek, dan tidak makan atau mengunyah saat bekerja.⁸ Pengolah makanan selama mengelola makanan harus berperilaku: tidak banyak berbicara dan menutup mulut pada saat batuk atau bersin dengan menjauhi makanan atau keluar dari ruangan.⁵

4. Kondisi Asrama Haji

Dilakukan pemantauan harian di Ruang/ Gedung Mekah meliputi Suhu, Kelembaban, Pencahayaan dan Kebisingan oleh KKP Kelas II Semarang. Asrama Mekah berfungsi sebagai tempat menginap para jemaah calon haji sebelum diberangkatkan ke Tanah Suci, sehingga fungsi hampir sama dengan rumah tinggal, persyaratan kondisi lingkungan sesuai Kepmenkes RI No. 829/MENKES/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah meliputi :

- a) Suhu: 18°C – 30°C
- b) Kelembaban: 40% - 60%
- c) Pencahayaan: minimal 60 lux
- d) Kebisingan

Untuk kebisingan tidak diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 tetapi diatur dalam Kepmenkes RI No.829/MENKES/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan dimana Kebisingan antara 45 dB(A) – 55 dB(A).

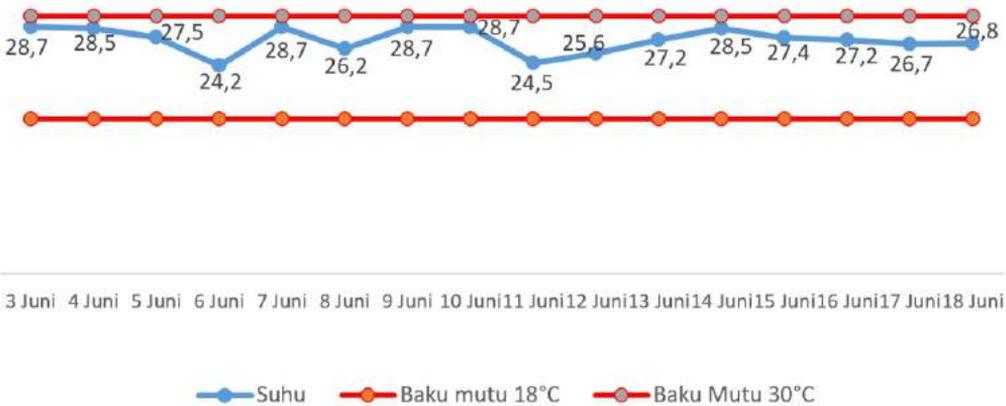
Adapun hasil pengukuran oleh KKP Kelas II Semarang tanggal 3 - 18 Juni 2022 adalah:

a) Suhu Udara

Suhu udara di Gedung Mekah (Gambar 1) semua memenuhi syarat. Kondisi ini nyaman digunakan untuk tinggal. Suhu dalam ruang rumah yang terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga *hypotermia*, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai dengan *heat stroke*.⁹

b) Kelembaban

Kelembaban di Ruang Mekah (Gambar 2) semua berada di atas Baku Mutu. Kelembaban yang terlalu tinggi maupun rendah dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme.⁹ Kelembaban ruangan yang tinggi akan



Data Sekunder: KKP Kelas II Semarang, 2022

Gambar 1. Suhu Udara di Gedung Mekah Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Data Sekunder: KKP Kelas II Semarang, 2022

Gambar 2. Kelembaban di Gedung Mekah Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembangbiaknya bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis.¹⁰ Bila kelembaban udara lebih dari 60%, dapat dilakukan upaya antara lain : memasang genteng kaca atau menggunakan alat untuk menurunkan kelembaban seperti *humidifier* (alat pengatur kelembaban udara).⁹

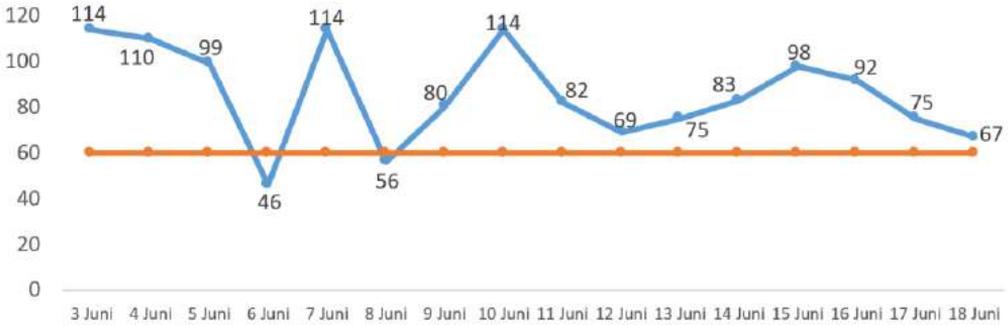
c) Pencahayaan

Hasil pengukuran terdapat 2 pencahayaan di bawah baku mutu yaitu pada tanggal 6 Juni dan 8 Juni 2022. Nilai

pencahayaan (Lux) yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap proses akomodasi mata, sehingga akan berakibat terhadap kerusakan retina pada mata.⁹

d) Kebisingan

Kondisi yang paling ideal untuk tinggal, kebisingan 45 - 55 dbA. Gambar 4 terdapat kebisingan di atas Baku Mutu sebanyak 3 kali yaitu tanggal 11 Juni, 17 Juni dan 18 Juni 2022. Tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dan terus menerus dapat mendorong timbulnya gangguan pendengaran dan risiko



Data Sekunder: KKP Kelas II Semarang, 2022

Gambar 3. Pencahayaan di Gedung Mekah Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Data Sekunder: KKP Kelas II Semarang, 2022

Gambar 4. Kebisingan di Gedung Mekah Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

kerusakan pada telinga baik bersifat sementara maupun permanen setelah terpapar dalam periode waktu tertentu tanpa penggunaan alat proteksi yang memadai. Potensi risiko ini mendorong pemerintah di berbagai negara membuat suatu regulasi yang membatasi eksposur suara pekerja industri.¹¹

5. Hasil Survei Kepadatan Lalat

Hasil survei kepadatan lalat berbeda tiap lokasi, lokasi dekat TPS selalu lebih tinggi dibanding lokasi lain. Kepadatan lalat tanggal

30 Mei, 13 Juni 2022 kategori tinggi/padat dan perlu pengamanan terhadap tempat-tempat berkembang biakan lalat dan bila mungkin direncanakan upaya pengendaliannya. Setelah dilakukan upaya pengendalian, terjadi penurunan pada survei 21 Juni dan 27 Juni 2022.

Lokasi ruang persiapan masak dekat dapur, ruang masak, ruang bahan makanan dan ruang makan lantai 1 Mekah kategori rendah. Meskipun kepadatan lalat rendah, tetap harus diwaspadai mengingat sayap ataupun bagian tubuh lalat yang mengandung bakteri patogen,

apabila hinggap pada makanan akan mencemari makanan. Sebaiknya setiap selesai masak ataupun pada saat pengemasan makanan sesegera mungkin ditutup.

Hasil ini juga mirip dengan hasil survei lalat yang dilakukan oleh KKP Kelas II Semarang tanggal 3-18 Juni 2022. Survei kepadatan lalat yang dilakukan KKP Kelas II Semarang tanggal 3 - 12 Juni 2022 sebagaimana Gambar 5.

6. Hasil Survei Jentik

Survei Jentik dilakukan dengan memeriksa kontainer di dalam ruang maupun di lingkungan kemudian dihitung *Container Index* (CI),¹² berguna untuk mengetahui risiko terjadinya kasus DBD. Hasil survei jenis kontainer positif jentik berbeda-beda. Tanggal 30 Mei 2022 di Gedung Mudzalifah kontainer positif: 1 ember, 1 gelas aqua, 1 galon bekas; di Arofah 1 bak mandi; di Masjid 1 bak mandi, 1 piring dekat masjid dan 1 cekungan pohon; serta 1 gelas retak di dekat sumur belakang dapur. Hasil tersebut langsung ditindaklanjuti oleh Pengelola Aset Asrama Haji dan KKP Kelas II Semarang, pada survei jentik tanggal 13 Juni tidak ditemukan jentik. Survei 21 Juni ditemukan 1 kontainer positif jentik di Gedung Mekkah lantai 1 yaitu dispenser, survei 27 Juni 2022 tidak ditemukan jentik.

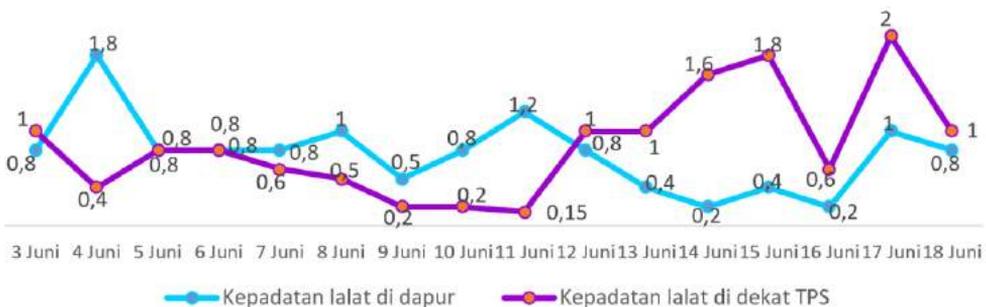
Perhitungan Container Index (CI) tanggal 30 Juni 2022 adalah 2.72%, tanggal 13 Juni CI= 0, tanggal 21 Juni CI= 0.002 dan 27 Juni CI=0. Hasil yang mirip juga ditemukan oleh

KKP Kelas II Semarang dimana dilakukan survei jentik di dapur, Mekah, Madinah, Arofah dan Mudzalifah, Jeddah dan Masjid pada tanggal 3 – 18 Juni 2022 dengan hasil CI=0. Nilai CI < 10% yang menandakan risiko penularan DBD di Asrama Haji Donohudan rendah.¹³

7. Kualitas Makanan-Minuman

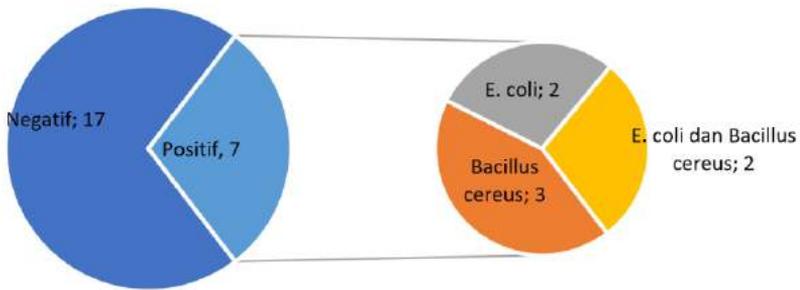
Dari 24 sampel makanan dan minuman menunjukkan terdapat 7 sampel (Gambar 1) positif bakteri. Pada kerupuk, nasi, sayur lodeh, ikan filet, dan telur ceplok tercemar oleh *Bacillus cereus*, ini dapat terjadi karena kontaminasi lingkungan sekitar, tangan atau bahan baku makanan tersebut. Diketahui *Bacillus cereus* merupakan organisme pembentuk spora aerob yang tersebar luas di lingkungan dan terjadi secara alami disebagian besar makanan. Pada saat survei ditemukan penjamah menggoreng kerupuk, hasil gorengannya tidak langsung masuk ke wadah tertutup. Selain itu dari hasil uji usap tangan penjamah/penyaji ditemukan 2 orang positif *Bacillus cereus*, meskipun untuk membuktikannya perlu penelusuran lebih mendalam.

B. cereus dapat menyebabkan dua tipe penyakit, yaitu diare dan muntah. Protein *enterotoksin* yang diproduksi oleh bakteri ini saat mengkolonisasi usus menyebabkan penyakit diare. Gejala diare dan muntah pada kasus keracunan makanan berbahan dasar daging paling banyak disebabkan bakteri



Data Sekunder : KKP Kelas II Semarang, 2022

Gambar 5. Hasil Survei Kepadatan Lalat di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Gambar 6. Hasil Uji Kualitas Makanan/Minuman yang Positif Bakteri di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

Bacillus cereus. Jumlah bakteri *Bacillus cereus* pada produk makanan bisa mencapai $>10^5$ cfu per gram pangan, menunjukkan gejala infeksi 1-6 jam pasca seseorang mengonsumsinya.^{14,15,16,17}

Ditemukan 4 sampel makanan positif *E. coli* yaitu empal daging, sayur lodeh, telur ceplok dan jus melon. Pada tahun 2019 di lokasi yang sama dari 24 contoh uji makanan/minuman terdapat 7 sampel tercemar *Escherichia coli* pada soto, pepaya, sayur lodeh, jus wortel-tomat, semangka, sayur asem dan jus.¹⁷

Keberadaan *Escherichia coli* pada makanan menunjukkan adanya pencemaran feses ke makanan tersebut. Kontaminan *E. coli* pada makanan juga berkaitan dengan hygiene dan sanitasi baik penjamah makanan maupun kondisi pengelola, bahan makanan, tempat penyimpanan makanan, pembawa makanan, penyajian makanan, konstruksi bangunan, fasilitas sanitasi, dan penjamah makanan.^{19,20,21,22,23}

Ada strain *E. coli* pathogen terhadap manusia, diantaranya Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC). *Escherichia coli* O157:H7 merupakan tipe EHEC yang berbahaya.^{14,18} Dari 32 sampel yang diuji terdapat 2 sampel mengandung *Escherichia coli* O157:H7 yaitu empal daging dan jus melon. *E. coli* ini dimungkinkan berasal pada alat yang hinggap di makanan/minuman. Penelitian di Makassar menemukan 5 sampel sayap lalat *Musca domestica* di kantin mengandung bakteri patogen yaitu bakteri

Bacillus cereus, *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp* dan *Salmonella sp*. *M. domestica* dapat membawa sekitar lebih dari 100 macam organisme patogen yang ditularkan ke manusia saat hinggap pada makanan dan melakukan *regurgitasi* (*vomit drops*) yang secara alami dilakukan sebelum dan selama menelan makanan untuk membantu makannya.^{25,26}

8. Kualitas Usap Tangan Penjamah/ Penyaji

Hasil survei ditemukan 2 dari 12 penyaji hasil usap tangan tercemar bakteri patogen *Bacillus cereus*. Hal ini dimungkinkan karena kurang cermatnya penjamah dalam menjaga kebersihan tangan seperti melakukan cuci tangan pakai sabun setiap mau menyentuh makanan, selesai dari kamar mandi, setelah menceboki bayi atau anak, sebelum makan dan menyuapi anak, setelah memegang hewan, setelah bermain di tanah, lumpur atau tempat kotor, dan setelah bersin/batuk serta setiap selesai beraktifitas.^{27,28} Cuci tangan pakai sabun bermanfaat agar tangan jadi bersih dan bebas kuman serta mencegah terjadinya penularan penyakit seperti diare, kolera, disentri, thypus, kecacingan, penyakit influenza dan flu burung.

Pada pengujian di Asrama Donohudan 2019 pada 12 usap tangan penjamah makanan 100% positif ALT. Angka lempeng total/Jumlah kuman terendah adalah 1 CFU/cm² dan tertinggi adalah 43.000 CFU/cm². Perbedaannya, pada tahun 2019 hanya diuji ALT sehingga tidak diketahui jenis

kuman apa yang terdapat pada penjamah pathogen atau tidak, sedangkan tahun 2022 diperiksa bakteri patogen yang umumnya ada di tangan.

9. Kualitas Usap Alat Makan

Hasil uji sebanyak 11 (91,67%) tidak memenuhi syarat dengan hasil terendah 1 dan tertinggi 700 CFU/cm², tetapi untuk parameter *E coli* semua peralatan makan yang diuji negatif (tabel 1). Hasil ini sedikit lebih baik dibandingkan hasil tahun 2019 dari 12 usap alat makan 100% tidak memenuhi syarat, jumlah kuman terendah 12 CFU/cm² dan tertinggi 59.000 CFU/cm². Angka kuman pada alat makan berhubungan dengan cara pengeringan alat makan, teknik penyimpanan, pengangkutan, kondisi *personal hygiene*, fasilitas sanitasi dan pencucian peralatan makan.^{5,29,30,31,32,33,34} Fasilitas sanitasi dan pencucian peralatan makan berhubungan dengan jumlah angka kuman baik peralatan makan maupun hasil makanan olahan.³⁰

10. Kualitas Usap Alat Masak

Ditemukan angka kuman pada alat masak sebanyak 7 (87,5%) dari 8 alat masak yang disampling, angka terendah 0 tertinggi 11.000 CFU/cm². Hasil ini sedikit lebih baik dibanding hasil BBTCLPP Yogyakarta (2019) dimana 8 alat masak yang diuji 100% tidak memenuhi syarat, terendah 3 CFU/cm² dan tertinggi 12.000 CFU/cm². Ditemukan dua contoh uji positif *E. coli* yaitu sampel komposit yang diambil dari usap alat masak dandang kecil, irus, panci besar dan komposit sampel dari Sothil, sendok sayur besar, sendok sayur kecil dan wadah nasi.

Seperti peralatan makan, peralatan masak bersentuhan langsung dengan makanan sehingga harus selalu dijaga kebersihannya, proses pencucian harus dilakukan dengan cermat. Adanya sisa makanan yang tertinggal pada bagian-bagian alat tersebut, akan memberi kesempatan kuman tumbuh dan berkembang biak dengan cepat dalam proses membusukkan makanan.^{35,36}

Tabel 1. Hasil Uji Usap Alat Makan Parameter Biologi di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

Tanggal	Alat makan	ALT (0 CFU/ cm ²)	<i>E. coli</i>
30 Mei 2022	Sendok, Garpu	19	Negatif
	Gelas	1	Negatif
	Piring, mangkok	700	Negatif
	Piring nasi, piring kecil, mangkok	100	Negatif
13 Juni 2022	Sendok makan, garpu	0	Negatif
	Gelas	5	Negatif
	Piring	40	Negatif
21 Juni 2022	Sendok dan Garpu	13	Negatif
	Gelas	2	Negatif
	Piring besar, piring kecil, mangkok	1	Negatif
27 Juni 2022	Sendok besar, sendok kecil, garpu besar dan Garpu kecil	18	Negatif
	Gelas besar dan gelas kecil	6	Negatif

Tabel 2. Hasil Uji Usap Alat Masak Parameter Biologi di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

Tanggal	Alat Masak	ALT (0 CFU/cm ²)	<i>E. coli</i>
30 Mei 2022	Sothil besar, Sothil Kecil, sendok kayu besar, serok besar, serok sedang	34	Negatif
	Wajan, panci, tempat saji, penjepit	1800	Negatif
13 Juni 2022	Dandang kecil, irus, panci besar	1900	Positif
	Wajan, solet, irus	2	Negatif
21 Juni 2022	Panci dan serok	2	Negatif
	Dandang besar dan sothil	0	Negatif
27 Juni 2022	Wajan besar, panic besar, jimbeng, dan wadah sayur	44	Negatif
	Sothil, sendok sayur besar, sendok sayur kecil dan wadah nasi	11.000	Positif

Ditemukan dua sampel alat masak yang positif *E. coli* dapat mengkontaminasi makanan yang dimasak, dimana pada hari yang sama terdapat satu sampel uji makanan yaitu empal daging positif *E. coli*. Untuk mengetahui keterkaitan ini perlu penelusuran lebih lanjut.

11. Hasil Pengujian BTA Udara Ruang

Kualitas udara yang baik tidak menjadi media berkembangbiaknya mikrobiologi termasuk kuman penyebab penyakit. Pemeriksaan Bakteri Tahan Asam (BTA) dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Mycobacterium tuberculosis* penyebab penyakit *Tuberculosis*. Pada keempat ruangan di Asrama Haji Donohudan (Tabel 3) negatif Bakteri Tahan Asam (BTA). Hal ini perlu tetap dipertahankan agar udara di Asrama Haji Donohudan tidak menjadi penyebab penularan penyakit selama jemaah calon haji tinggal di asrama.

12. Kualitas Air Minum

Kualitas air minum parameter fisik kimia yang diambil di Asrama Haji Donohudan (tabel 4) semua memenuhi syarat.³⁷ Ini berbeda dengan hasil BBTCLPP Yogyakarta (2019) dari 24 contoh uji sebanyak 4 tidak memenuhi syarat parameter fisik yaitu berasa agak anyir serta sebanyak 2 contoh uji tidak memenuhi syarat Mangan dengan kadar 0,4653 mg/L dan 0,5509 mg/L.

Persyaratan kualitas air minum, parameter *Total coliform* dan *E. coli* harus 0.³⁷ Hasil uji menunjukkan semua contoh uji mengandung *Total coliform* dan satu contoh uji mengandung *E. coli* (Tabel 4). Air ini berasal dari sumur bor yang dilakukan pengolahan digunakan untuk keperluan memasak serta keperluan sehari-hari lainnya, apabila air berbau kaporit sering dikeluhkan oleh pengelola catering. Untuk keperluan minum jemaah menggunakan air dalam kemasan.

Hasil ini mirip dengan hasil BBTCLPP Yogyakarta di Asrama Haji Donohudan (2019) dari 20 contoh uji yang tidak memenuhi syarat parameter biologi sebanyak 16, juga penelitian tentang air sumur bor di Kabupaten Kediri, Kota Kendari, Kabupaten Gianyar dan Kabupaten Cilacap. Sampel uji yang tidak memenuhi syarat bakteriologis kualitas air positif *E. coli*.^{38,39,40,41}

Kandungan *coliform* dan *E coli* pada air minum dapat menyebabkan penyakit diare dan infeksi saluran kencing.⁴² Untuk mengatasi *Total coliform* pada air di asrama haji Donohudan perlu dilakukan penambahan disinfektan dengan perhitungan yang cermat (jenis disinfektan, konsentrasi, kadar, waktu tinggal (kontak), serta kecepatan aliran). Untuk mengatasi bau klor di dapur yang digunakan untuk memasak bisa ditambahkan larutan natrium thiosulfate.

Tabel 3. Hasil Uji Kualitas BTA Udara Ruang di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

Tanggal Pengambilan Sampel	Lokasi	Baku Mutu	Hasil
30 Mei 2022	Ruang periksa poliklinik	Negatif	Negatif
	Kamar A2 Lantai 1 Gedung Mekah	Negatif	Negatif
	Kamar Gedung Madinah	Negatif	Negatif
	Dapur	Negatif	Negatif
13 Juni 2022	Ruang periksa poliklinik	Negatif	Negatif
	Kamar A2 Lantai 1 Gedung Mekah	Negatif	Negatif
	Kamar Gedung Madinah	Negatif	Negatif
	Dapur	Negatif	Negatif
21 Juni 2022	Ruang periksa poliklinik	Negatif	Negatif
	Kamar B6 Lantai 1 Gedung Mekah	Negatif	Negatif
	Kamar C3 Lantai 2 Gedung Madinah	Negatif	Negatif
	Dapur	Negatif	Negatif
27 Juni 2022	Ruang periksa poliklinik	Negatif	Negatif
	Kamar A2 Lantai 1 Gedung Mekah	Negatif	Negatif
	Kamar Gedung Madinah	Negatif	Negatif
	Dapur	Negatif	Negatif

Tabel 4. Hasil Uji Kualitas Air Minum Parameter di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

Tanggal Pengambilan Sampel	Lokasi	Parameter Fisik Kimia TMS	Total coliform (50 CFU/ 100 ml)	E. coli (0 CFU/ 100 ml)
30 Mei 2022	Kran dekat sumur bor	Tidak ada	TNTC	17
	Kran dapur	Tidak ada	TNTC	0
13 Juni 2022	Kran dekat sumur bor	Tidak ada	2	0
	Kran dapur	Tidak ada	14	0
21 Juni 2022	Kran dekat sumur bor	Tidak ada	22	0
	Kran dapur	Tidak ada	8	0
27 Juni 2022	Kran dekat sumur bor	Tidak ada	3	0
	Kran dapur	Tidak ada	1	0

13. Kualitas Air Limbah

Hasil uji laboratorium, limbah pada inlet melebihi baku mutu, tetapi hasil uji outlet semua memenuhi baku mutu. Ini menunjukkan bahwa kinerja IPAL sangat bagus terlihat dari efisiensi penurunan masing-masing parameter di atas 60% bahkan sebagian di atas 90%. Hal

ini perlu tetap dipertahankan dengan melakukan perawatan mesin *blower/aerator*, melakukan pencucian media filter serta membersihkan *grease trap*/penangkap lemak secara berkala agar tidak memberatkan kerja IPAL.

Tabel 5. Hasil Uji Kualitas Air Limbah Pada IPLC di Asrama Donohudan Tahun 2022

Tanggal	Lokasi Sampel	Parameter dan Baku Mutu					
		pH (6,0-9,0)	BOD (30 mg/L)	COD (100 mg/L)	Minyak dan Lemak (5 mg/L)	Amonia (10 mg/L)	TSS (30 mg/L)
13 Juni 2022	Inlet	5,1	330	1192,3	<1	7,296	22
	Outlet	6,8	4,3	18,3	<1	0,6435	5
21 Juni 2022	Inlet	5,0	502	2404,8	5	6,7080	188
	Outlet	7,3	9,7	34,4	<1	1,8868	6
27 Juni 2022	Inlet	5.4	95.3	251	1.6	0.2758	40
	Outlet	7.2	4.4	15.2	<1	0.1529	3
Rata-rata inlet		5.167	309.1	1282.7	2.533	4.76	83.33
Rata-rata outlet		7.1	6.133	22.633	1	0.894	4.67
Efisiensi (%)		-	98.02%	98,24%	60.52%	81.22%	94.40%

KESIMPULAN

Pengetahuan dan perilaku penjamah/ pengelola catering di Asrama haji Donohu dan baik. Perilaku menjadi faktor risiko yaitu tidak mencuci peralatan makmin menggunakan air panas. Faktor risiko penyakit terdapat pada makanan dan minuman yang disajikan, usap alat makan, alat masak serta usap tangan penjamah.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. 2017. “WHO Estimates of The Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007–2015” http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/199350/1/9789241565165_eng.pdf (Diakses pada 5 Juli 2021 pukul 13.01 WITA).
2. Hutasoit, Dion P. 2020. Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli terhadap Penyakit Diare.

Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. Vol 9 no 2 hal 779-786 <http://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.399>

3. Kurniaty, R.T. Lustiyati, E.D. Nisari,N. 2017. Jurnal Formil. Vol 2 No 2 DOI:<https://doi.org/10.35842/formil.v2i2.68>
4. Hamid, Fahmi A. 2018. Perilaku Keamanan Pangan dengan Kualitas Ikan asap di Pasar Kota Ternate. Jurnal Riset Kesehatan. Vol 7 No 1 Hal 51-56 DOI:<https://doi.org/10.31983/jrk.v7i1.3276>
5. Kemenkes RI, 2011 Peraturan Menteri Kesehatan RI No 1096/Menkes/Per/VI/2011 Tentang Hiegene Sanitasi Jasa Boga.Kemenkes RI. Jakarta.
6. Murwani dan E. Kristanti, 2015. Faktor Risiko Penyakit di Asrama Haji Donohudan, Jurnal Human Media BBTKLPP Yogyakarta Volume 9 Nomor 2, Desember 2015.

7. Romadhon Fahu Nur, Firdaust Mela 2019, Deskripsi Personal Hygiene Penjamah Makanan Jasaboga Golongan B pada Pelaksanaan Embarkasi Haji di Asrama Haji Bekasi, Buletin Keslingmas Vol.40 No.3 hal 90-93.
8. Diyanah Khuliyah Candraning, Nunki Nirmalasari, Roro Azizah, Aditya Sukma Pawitra, 2021, Faktor Personal Hygiene dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Jasaboga Asrama Haji Surabaya. PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 5, Nomor 2, Oktober 2021 hal 673-680.
9. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah.
10. Maqfirah. 2018. Faktor Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep Tahun 2017. Kesehatan Masyarakat.
11. Depkes RI, 1999, Kepmenkes RI No. 829 Menkes/SK/VII/1999, Tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, Jakarta.
12. Wildan Afta Mulia dkk. Upaya Penentuan Risiko Penularan penyakit DBD Menggunakan House Index (HI), Container Index (CI), dan Breteau Index (BI) di Universitas Lampung, Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV 25-27 Agustus 2019.
13. Service M.W, 2008. Mosquito Ecology Field Sampling Methods. Chapman and Hall
14. Arisanti R.R., Indriani C., Wilopo, S.A, 2018. Kontribusi Agen dan Faktor Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan di Indonesia; Kajian Sistematis. Berita Kedokteran Masyarakat. Vol 34 No 3 Hal 99-106. <https://doi.org/10.22146/bkm.33852>.
15. Cressey, Peter; Nicola King; Dr. Tanya Soboleva. 2016. Risk Profile. *Bacillus Cereus* in Dairy Products. MPI. Technical Paper n0 2016/58. Ministry for Primary Industrial NewZealans Government. Tersedia dalam <http://www.mpi.govt.nz/news-and-resource/publications/>.
16. Rajkovic, A. 2008. Heat Resistance of *Bacillus Cereus* Emetic Toxin, Cereulide. Belgium: Ghent University, 536-541.
17. BBTCLPP Yogyakarta, 2019, Surveilans Faktor Risiko Penyakit di Lingkungan Asrama (Haji) Donohudan Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah Tahun 2019. Kajian
18. Jang, J., Hur. H.G. Sadowsky, M.J., Byappanahalli, M.N., Yan, T., dan Ishii S. 2017. Environmental *Escherichia coli*: Ecology and Public Health Implications-a Review. *Journal of Applied Microbiology*. Vol 123 No 3 Hal 570-581. <https://doi.org/0.1111/jam.13468>.
19. Afrah, N.M, dan Djaja, I.M. 2020. Faktor yang mempengaruhi Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Janana di Sekolah Dasar Kecamatan Beji Kota Depok Tahun 2018. *Jurnal Nasional Kesehatan Global*. Vol 1 No 2 Hal 101-108. <http://dx.doi.org/10.7454/jukl.v1i2.3832>.
20. Rohmah J., rini, C.S., Cholifah, S. 2018. Kontaminasi *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)* Vol 1 No 1 Hal 15-26. <https://doi.org/10.21070/medicra.v1i1.1521>.
21. Romanda, F., Priyambodo, Risanti, E.D. 2016 Hubungan Personal Hygiene dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Tempat Pengolahan Makanan (TPM) Buffer Area Bandara Adi Sumarmo Surakarta. *Biomedika*. Vol 8 no 1 hal 41-46. [10.23917/biomedika.v8i1.2899](https://doi.org/10.23917/biomedika.v8i1.2899)
22. Pujiyanto, T dan Budiman, F.A. 2020. Pengaruh Penyimpanan terhadap Kualitas mikrobiologi Sambel Tumpang pada pedagang Nasi Pecel Tumpang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Vol 9 No 3 Hal 184-191 <https://doi.org/10.33221/jikm.v9i03.603>.
23. Mustika, Syifa. 2019. Keracunan Makanan: Cegah, Kenali, Atasi. Malang: UB Press.

24. Mukarramah, Isolasi dan Identifikasi Molekuler Bakteri pada Sayap Lalat (*Musca domestica*), 2017, Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
25. Arroyo HS. 1998. Distribution and Importance – Life Cycle and descriptin-DamageEconomic Injury Level-Management - selected references. Univ. of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. Depart.of Entomology Nematology. http://www.housefly-Musca_domestica-Linnaeus.htm.
26. Sigit HS, FX Koesharto, UK Hadi, DJ Gunandini dan S Soviana. 2006. Hama Pemukiman Indonesia, Pengenalan, Biologi dan Pengendalian. Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP), Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
27. Peraturan Menteri Kesehatan. 2011. RI No 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga
28. Kemenkes-Unicef, 2010, Buku Penuntun Hidup Sehat . Edisi Keempat. Kemeterian Kesehatan-Unicef. Jakarta tersedia dalam <http://www.depkes.go.id/recources/download/promosi-kesehatan/buku-penuntun-hidup-sehat-pdf>.
29. Fadhila, M.F. Wahyuning, N.E, Darundiati, Y.H. 2015. Hubungan Higiene Sanitasi dengan Kualitas Bakteriologis pada Alat Makan Pedagang di wilayah Sekitar Kampus UNDIP
30. Tembalang. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol 3 No 3 Hal 769-776. <http://doi.org/10.14710/jkm.v3i3.12740>
31. Suryani, Dyah. 2014. KeberadaanAgka Kuman Ikan Bawal Bakar dan Peralatan Makan Bakar. Jurnal Kesehatan Masyarakat (KEMAS) 9 (2) 2014. Universitas Negri Semarang. Tersedia dalam <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/2848/2904>
32. Cahyaningsih, Chairini Tri; Kushadiwijaya, Haripurnomo; Tholib, Abu, 2009. Hubungan Higiene Sanitasi Makanan denganKualitas Bakteriologis Peralatan Makan di Warung Makan. Berita Kedokteran Masyarakat Vol 25 No 4 Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Tersedia dalam <https://journal.ugm.ac.id/bkm/article/view/3552>.
33. Ma'unah,N.A, Ulfa L. 2020. Hubungan Antara Personal Hygiene, Fasilitas Sanitasi dan Teknik penyimpanan Peralatan dengan Kebersihan Peralatan Makan di Kantin dan Makanan Jajanan. Jurnal untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS) vol 4 no 2 hal 113-119. <https://doi.org/10.52643/jukmas.v4i2.918>
34. Ananda, B.R. dan Khairiyati, L. 2017. Angka Kuman Pada Beberapa Metode Pencucian Peralatan Makan. Medycal laboratory Technology Journal. Vol 3 No 1 hal 82-86 <https://ejurnal-analiskesehatan.web.id/index.php/JAK/article/view/1653>
35. Rulen, B.N. Intarsih, Iin. 2021. Analisis Keberadaan Bakteri dan Higiene Sanitasi Peralatan Makan di Warung wilayah Kerja Puskesmas Simpang tiga Pekanbaru. Ensiklopedia of Journal. Vol 3 no 2 hal 179-189. <https://jurnal.ensiklopediaku.org/ojs-2.4.8-3/indx.php/ensiklopedia/article/view/621>
36. Winarno F G, 1993, *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*, Gramedia, Pustaka Utama, Jakarta.
37. Surasi, 1989, *Prinsip Sanitasi Makanan*, Pusdiknakes RI, Jakarta
38. Peraturan Menteri Kesehatan. 2020. Permenkes RI No 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan Kualitas air Minum
39. Fidani, A.H., Ramadani, A.H., Wahyuni, S. 2018. Uji Kualitas Mikrobiologi Air Sumur Bor di Kelurahan Dermo Kota Kediri. Prosiding Sintetis (Seminar Nasional Sains, Teknologi dan Analisis) ke-1 2018. <https://www.prosidingonline.iik.ac.id/index.php/sintesis/article/vies/14>
40. Izzah, A. 2018. Pemetaan Air Sumur Bor Berdasarkan Standar Kualitas air Minum pada Masyarakat Kelurahan Wowawanggu Kecamatan Kadia Kota Kediri. Jurnal penelitian Pendidikan Geografi. Vol 4 No 2 Hal 61-76. <http://dx.doi.org/10.36709/jppg.v4i2.6991>

41. Korniasih, N.W., Sumarya, I.M. 2021. Total coliform dan Escherechia coli Air sumur Bor dan Sumur Gali di Kabupaten Ginyar. Jurnal Widya Biologi. Vol 12 No 02 hal 90-97 <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v12i02.2142>
42. Mubarak, A., Rochmah, N.N., Permana, D.A.S. 2021. Identifikasi Cemaran Bakteri E. coli pada Air sumur di Cilacap. Pharmaqueous Jurnal ilmiah Kefarmasian. Vol 3 no 2 hal 21-27 <https://doi.org/10.36760/jp.v3i2.331>
43. Athena, Sukar, Hendro M., D Anwar M., Haryono. 2004. Kandungan Bakteri Total Coli dan Eschericia Coli/ Fecal Coli Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang dan Bekasi. Buletin Penelitian Kesehatan Vol. 32 No. 4. Tahun 2004



Gambar 1. Pengambilan sampel makanan dan minuman di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Gambar 2. Survei Kepadatan Lalat di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Gambar 3. Pengambilan sampel uji kualitas air minum parameter fisik kimia di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Gambar 4. Pengambilan sampel uji kualitas air minum parameter biologi di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022



Gambar 5. Pengambilan sampel usap alat makan di Asrama Haji Donohudan Tahun 2022

SURVEILAN FAKTOR RISIKO PENYAKIT BERSUMBER AIR MELALUI DEPOT AIR MINUM (DAM) DI KABUPATEN KUDUS TAHUN 2022

Feri Astuti, Indah S, Suharsa, Ita Latiana

INTISARI

Latar Belakang: Berdasarkan data kualitas bakteriologis DAM yang diperoleh Dinas Kesehatan (DKK) Kabupaten Kudus tahun 2016, di Kabupaten Kudus ditemukan 63 % memenuhi syarat (MS) kesehatan dan 37 % tidak memenuhi syarat (TMS) kesehatan⁴.

Tujuan : Mengetahui faktor risiko lingkungan (nilai IKL), pengetahuan dan perilaku pengelola DAM serta kualitas air DAM di Kabupaten Kudus.

Metode: Kegiatan ini bersifat deskriptif menggunakan desain *cross sectional* untuk memantau faktor risiko dan kualitas air di depot air minum. Tahapan kegiatan melakukan wawancara, inspeksi kesehatan lingkungan dan pengambilan contoh uji pada 30 DAM.

Hasil: Faktor risiko lingkungan dari kriteria penilaian IKL pada 30 DAM didapatkan hasil 23 (77%) DAM tidak memenuhi syarat IKL dengan nilai < 80. Skor ketidaksesuaian tertinggi yaitu wastafel dan toilet tidak terdapat sabun cair untuk cuci tangan, personil yang bekerja tidak selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum dan secara berkala saat mengolah pangan, tidak ada bukti rekaman penggantian mikrofilter, dan tidak ada bukti tertulis nota pembelian air baku dari perusahaan pengangkutan air/sertifikat sumber air. Pengetahuan yang menjadi faktor risiko yaitu tahu cara merawat filter 2 (7%) pengelola DAM. Perilaku yang menjadi faktor risiko adalah DAM mempunyai tempat sampah tertutup 5 (17%) responden. Kualitas air minum yang diambil di 30 DAM tidak memenuhi syarat sebanyak 12 (40%) DAM.

Kesimpulan: Hasil penilaian IKL pada 30 DAM didapatkan hasil 23 (77%) DAM tidak memenuhi syarat IKL dengan nilai < 80. Pada 12 (40%) DAM parameter yang tidak memenuhi syarat air minum yaitu pH, *Total Coliform* dan *E. coli*.

Kata Kunci: *DAM, IKL, Kualitas, MS, TMS*

PENDAHULUAN

Di Indonesia kualitas air minum harus memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 yang mencakup komponen di dalamnya persyaratan fisika, kimia dan biologi harus sesuai dengan persyaratan kesehatan air minum¹. Kriteria kualitas air minum secara mikrobiologi untuk bakteri *Coliform* dan *Echerichia coli* tidak boleh ada. Demikian juga dalam air minum dalam kemasan tidak boleh mengandung cemaran mikroba lebih besar dari 100 koloni/ml bakteri dan tidak boleh ada bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan Standar Nasional Indonesia No.01-3553 tahun 2006^{2,17}. Nilai - nilai maksimum telah ditentukan oleh Peraturan Menteri Kesehatan untuk variabel kimia yang dianggap dapat mempengaruhi kesehatan sehingga jika salah satu kadar zat-zat kimia tertentu tidak memenuhi syarat maka air tidak aman sebagai air minum³.

Berdasarkan data kualitas bakteriologis DAM yang diperoleh Dinas Kesehatan (DKK) Kabupaten Kudus tahun 2016, di Kabupaten Kudus ditemukan 63 % memenuhi syarat (MS) kesehatan dan 37 % tidak memenuhi syarat (TMS) kesehatan. Dari hasil penelitian higiene sanitasi DAM di wilayah kerja Puskesmas Mejobo Kabupaten Kudus 50% DAM memenuhi syarat, sedangkan 50% sisanya tidak memenuhi higiene sanitasi⁴. Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit dapat melakukan pengawasan kualitas air minum sesuai tugas pokok dan fungsinya yang tertuang pada pasal 20 peraturan menteri kesehatan nomor 736/MENKES/PER/VI/2010 tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum. Maka BBTCLPP Yogyakarta melakukan kegiatan Surveilans faktor risiko penyakit bawaan air melalui Depot Air Minum.

Kegiatan ini bertujuan mengetahui faktor risiko lingkungan (nilai IKL), pengetahuan dan perilaku pengelola DAM serta kualitas air DAM di Kabupaten Kudus.

METODOLOGI

Kegiatan ini bersifat deskriptif menggunakan desain *cross sectional* untuk memantau faktor risiko dan kualitas air di Depot Air Minum. Tahapan kegiatan dengan wawancara, inspeksi kesehatan lingkungan dan pengambilan contoh uji di lokasi Depot Air Minum. Kegiatan dilakukan di 30 Depot Air Minum di Kabupaten Kudus pada tanggal 12 dan 13 Juli 2022. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 30 sampel Biologi dan 30 sampel fisik kimia. Analisis data dilakukan dengan membandingkan Laporan Hasil Uji dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKRS/PER/IV/2010 dan IKL dengan Permenkes RI No.14 Tahun 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

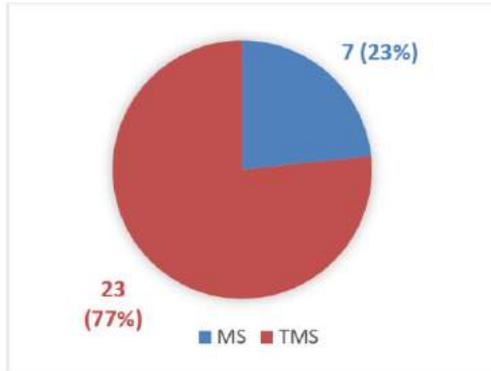
Berdasarkan hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL), wawancara dan pengujian sampel secara fisik kimia dan bakteriologi di 30 Depot Air Minum secara terperinci :

1) Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL)

Inspeksi Kesehatan Lingkungan DAM sesuai Permenkes RI No. 14 Tahun 2021 dilakukan pada 30 DAM di Kabupaten Kudus dengan kriteria penilaian untuk inspeksi area luar TPP/DAM (lokasi dan desain bangunan luar), inspeksi area dalam atau proses Depot Air Minum (desain bangunan dan fasilitasnya dan penjamah pangan/ operator DAM), peralatan, dan air baku. Hasil penghitungan total nilai ketidaksesuaian pada 30 DAM didapatkan hasil 7 (23%) DAM mendapat nilai IKL memenuhi syarat dengan nilai minimal 80 dan 23 (77%) DAM tidak memenuhi syarat IKL dengan nilai < 80 seperti pada Gambar 1.

Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) yang tidak memenuhi syarat (TMS) sebagaimana Tabel 1.

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa empat kriteria masih belum memenuhi syarat di 30 DAM yang dilakukan IKL. Dari uraian yang tidak memenuhi syarat pada tabel 1 dapat menjadi faktor risiko kualitas air DAM.



Gambar 1. Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan DAM Memenuhi Syarat dan Tidak Memenuhi Syarat di Kabupaten Kudus

Tabel 1. Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) yang tidak memenuhi syarat (TMS)

Kreteria	Uraian Yang Tidak Memenuhi Syarat	Jumlah TMS N=30
Inspeksi area TPP/DAM (lokasi dan desain bangunan luar	Wastafel tidak tersedia pengering tangan dan tidak ada wastafel untuk cuci tangan luar	26 (86,6%)
Inspeksi area dalam atau proses DAM (desain bangunan dan fasilitasnya)	Tidak tersedia tisu/pengering dan tidak tersedia petunjuk cuci tangan setelah dari toilet	30 (100%)
Inspeksi area dalam atau proses DAM (penjamah pangan/operator DAM)	Personil yang bekerja pada area ini tidak selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum dan secara berkala saat mengolah pangan dan tidak melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala minimal 1 (satu) kali dalam setahun, dibuktikan dengan surat keterangan sehat dari fasilitas pelayanan kesehatan	28 (93,3%)
Peralatan	DAM tidak memiliki jadwal penggantian tabung mikrofilter secara rutin (dibuktikan dengan rekaman penggantian mikrofilter) dan tidak memiliki dokumen/rekaman masa pakai mikrofilter dari pabrik	14 (50%)
Air Baku	Tidak ada bukti tertulis nota pembelian air baku dari perusahaan pengangkutan air/sertifikat sumber air	11 (36,6%)

Upaya untuk mencegah timbulnya penyakit bisa diatasi dengan mencuci tangan pakai sabun sudah diketahui oleh responden yang diwawancarai⁵. Ketersediaan sarana cuci tangan pakai sabun semakin baik maka responden akan melakukan kebiasaan cuci tangan pakai sabun juga semakin baik sehingga dapat mencegah berbagai penyakit seperti diare, ISPA, infeksi cacing, mata dan kulit⁶.

Dalam Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (salah satunya yaitu mencuci tangan dengan sabun, namun masyarakat masih banyak yang PHBS) salah mengabaikan mencuci tangan dengan sabun, sehingga keberadaan sabun di tempat wastafel dan toilet tidak disediakan.

Hal ini sesuai dengan penelitian di SD N Brebes 3 bahwa cuci tangan pakai sabun sangat penting agar terhindar dari berbagai penyakit, namun kesadaran masyarakat Indonesia untuk cuci tangan pakai sabun (CTPS) terbukti masih sangat rendah⁷. Hasil penelitian lain pada DAM di Kota Semarang menemukan bahwa kualitas bakteriologis dengan nilai (p -value=0,035) membuktikan ada hubungan yang signifikan dengan pemrosesan air minum isi ulang⁸.

Untuk meningkatkan pengetahuan, perilaku dan keterampilan para penjamah/operator DAM perlu dilakukan pendidikan dan pelatihan teknis sanitasi DAM. Program pelatihan adalah serangkaian program yang dirancang untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam hubungannya dengan pekerjaannya, sehingga program pelatihan merupakan suatu usaha untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya agar lebih efektif dan efisien⁹.

Kualitas air yang dihasilkan Depot Air Minum salah satu faktor dipengaruhi oleh bangunan dan bagian-bagiannya, selain itu sanitasi dan peralatan juga harus dipelihara secara teratur dan berkala karena peralatan produksi sangat berperan apabila kondisi peralatan yang tidak baik maka akan dapat menyebabkan adanya kontaminasi bakteri^{10,11,12}.

Dalam penyediaan air baku harus ada bukti tertulis berupa nota pembelian air baku dari perusahaan pengangkut air/sertifikat sumber air¹³.

2) Hasil Wawancara Penjamah/Operator DAM

Untuk mengetahui pengetahuan dan perilaku penjamah/operator DAM dalam kegiatan ini dilakukan wawancara dengan hasil:

a) Pengetahuan Penjamah/Operator DAM

Hasil dari indra manusia terhadap suatu objek terkait dengan sehat dan sakit atau kesehatan, yakni tentang penyakit (penyebab, cara penularan dan cara pencegahan) dan sebagainya adalah pengetahuan¹⁴.

Pengetahuan penjamah/operator DAM yang rendah terkait penyakit bawaan air melalui DAM dan cara perawatan peralatan DAM menjadi faktor risiko air hasil pengolahan DAM tidak memenuhi syarat. Pengetahuan menjadi faktor risiko bila nilainya di bawah 50% responden melakukan komponen yang diamati. Berikut hasil wawancara pengetahuan responden yang berhasil diwawancarai sebanyak 30 responden pada Tabel 2.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa dari 10 variabel yang ditanyakan ada dua variabel yang menjadi faktor risiko yaitu tahu cara merawat filter hanya sebanyak 2 (7%) orang/pengelola DAM dan mengetahui bahwa usaha DAM wajib memiliki Sertifikat Laik Hiegene Sanitasi hanya sebanyak 4 (13%) orang/pengelola DAM. DAM harus merawat secara berkala mesin dan peralatan yang digunakan sesuai jenis alatnya dan dilakukan penggantian sesuai dengan ketentuan teknisnya apabila sudah habis umur pakai.¹¹

Tingkat pengetahuan penjamah/operator DAM dengan skor 0 – 5 kriteria buruk dan skor 6 – 10 kriteria baik, hasil wawancara dari 30 responden seperti pada Gambar 2.

Tabel 2. Pengetahuan Pengelola/Operator DAM yang menjadi Faktor Risiko Penyakit Bawaan Air Melalui DAM Di Kabupaten Kudus

No	Variabel Yang Ditanyakan	Menjawab benar (N=30)	%
1	Apakah air minum dari DAM bisa menyebabkan penyakit bila tidak diolah dengan benar	30	100
2	Apakah usaha DAM tidak wajib memiliki Sertifikat Laik HieGINE Sanitasi	4	13
3	Tempat mengurus sertifikat laik higiene sanitasi untuk usaha DAM	30	100
4	Berapa Masa berlalu Sertifikat Laik Higiene Sanitasi	16	53
5	Pemilik DAM wajib melakukan pemeriksaan kesehatan penjamah/operator DAM setiap berapa tahun sekali	21	70
6	Bagaimana cara merawat Filter	2	7
7	Apa fungsi lampu ultra violet ataupun ozon	28	93
8	Air hasil olahan dari DAM boleh disimpan sampai berapa lama ?	25	83
9	Umur galon boleh digunakan sampai berapa lama?	16	53
10	Apakah setiap DAM harus memiliki tenaga teknis sebagai konsultan di bidang Higiene Sanitasi	28	93



Gambar 2. Klasifikasi Tingkat Pengetahuan Penjamah/Operator DAM di Kabupaten Kudus

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan penjamah/operator DAM di Kabupaten Kudus pada kategori pengetahuan baik sebesar 26 (87%) responden dan kategori pengetahuan buruk sebesar 4 (13%) responden. Kebanyakan usaha air minum isi ulang masih berskala kecil yang kadang-kadang dari segi pengetahuan dan sarana-prasarana masih belum cukup sehingga kualitas air yang dihasilkan dapat berpengaruh terhadap standar kesehatan yang telah ditetapkan¹¹.

b) Perilaku Penjamah/Operator DAM

Perilaku merupakan faktor terbesar kedua setelah faktor lingkungan yang mempengaruhi kesehatan individu, kelompok, atau masyarakat¹⁴. Perilaku menjadi faktor risiko bila nilainya di bawah 50% responden melakukan komponen yang diamati. Berikut hasil wawancara perilaku responden yang berhasil diwawancarai sebanyak 30 responden seperti pada Tabel 3.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa dari 10 variabel yang ditanyakan ada empat variabel yang menjadi faktor risiko yaitu DAM tidak mempunyai tempat sampah tertutup 5 (17%) responden, tidak dilakukan pengecekan umur galon yang akan diisi pada DAM 8 (27%) responden, DAM tidak memiliki Sertifikat Laik Higiene Sanitasi 13 (43%) responden dan belum pernah menerima pelatihan higiene sanitasi pangan 14 (47%) responden.

Sedangkan untuk tingkat perilaku penjamah/operator DAM dengan skor 0 – 5 kriteria buruk dan skor 6 – 10 kriteria baik, hasil wawancara dari 30 responden seperti pada Gambar 3.

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa tingkat perilaku penjamah/operator DAM di Kabupaten Kudus pada kategori perilaku baik sebesar 19 (63%) responden dan kategori perilaku buruk sebesar 11 (37%) responden.

Pada saat melakukan proses pengisian air olahan dan penutupan galon dilakukan dalam ruang yang higienis (saniter). Perilaku belum taat dalam pemeliharaan oleh petugas yang

menyebabkan kandungan bakteri dalam air olahan masih ada¹⁵.

3) Hasil Pengujian Laboratorium

Untuk mengetahui kualitas air DAM dilakukan pengambilan sampel air baku sebanyak empat sampel dan air hasil olahan DAM sebanyak 30 sampel dengan hasil:

a) Kualitas Air Minum DAM

Berdasarkan hasil pemeriksaan contoh uji kualitas air minum DAM dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKRS/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Kualitas contoh uji air minum 30 sampel yang diambil di 30 DAM dengan hasil seperti pada Tabel 3.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa kualitas air minum yang diambil di 30 DAM terdapat 12 (40%) DAM yang tidak memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKRS/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Parameter yang masih belum memenuhi syarat yaitu pH, *Total Coliform* dan *E. coli*. Parameter TMS dapat dipetakan pada Gambar 4.

Secara terperinci untuk kualitas air minum DAM sebagai berikut :

• Kualitas Fisik Kimia

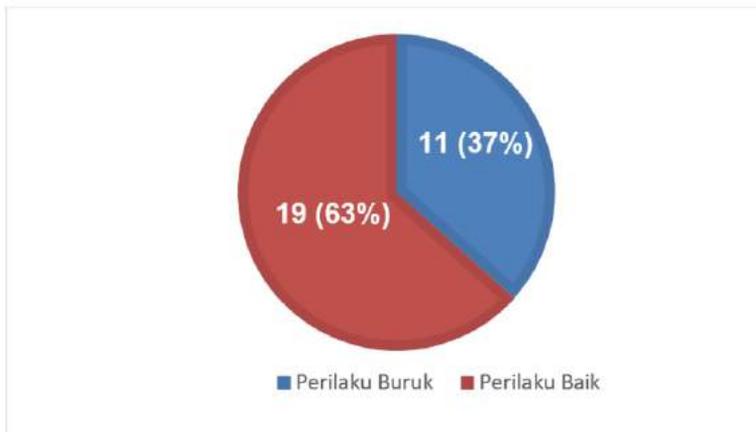
Berdasarkan hasil pemeriksaan contoh uji kualitas air minum parameter fisik dan kimia dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Kualitas contoh uji air minum yang diambil di 30 DAM yang diperiksa secara fisik, dan kimia dengan hasil seperti pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa dari 30 DAM yang diperiksa kualitas kimia terdapat 2 (7%) DAM yang tidak memenuhi syarat kimia yaitu pH. Sedangkan kualitas air minum di 30 DAM secara fisik semua 30 (100%) DAM parameter yang diperiksa telah memenuhi syarat.

Beberapa persenyawaan kimia dalam tubuh manusia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan apabila air mengandung pH yang kurang dari 6,5 atau

Tabel 3. Perilaku Pengelola/Operator DAM yang menjadi Faktor Risiko Penyakit Bawaan Air Melalui DAM Di Kabupaten Kudus

No	Variabel Yang Ditanyakan	Jawaban Benar N=30	%
1	Apakah sebelum melayani konsumen selalu mencuci tangan pakai sabun?	27	90
2	Apakah setiap hari memakai pakaian yang bersih dan rapi?	30	100
3	Apakah DAM tempat saudara memiliki Sertifikat Laik Higiene Sanitasi?	13	43
4	Apakah DAM tempat saudara terdapat tempat sampah tertutup?	5	17
5	Apakah filter pada DAM Saudara selalu dibersihkan secara berkala?	27	90
6	Apakah alat sterilisasi (UV/Ozon) saudara selalu dirawat/diganti apabila sudah kadaluwarsa/menurun fungsinya?	30	100
7	Apakah Saudara selama bekerja di DAM setiap tahun diperiksa kesehatan dibiayai oleh pemilik DAM?	18	60
8	Apakah saudara pernah menerima pelatihan higiene sanitasi pangan?	14	47
9	Apakah dilakukan pengecekan umur galon yang akan diisi pada DAM saudara?	8	27
10	Pada saat membeli air baku, Apakah saudara meminta bukti izin pengangkutan air mobil tangki dikeluarkan oleh instansi terkait dari penyedia air baku?	17	57

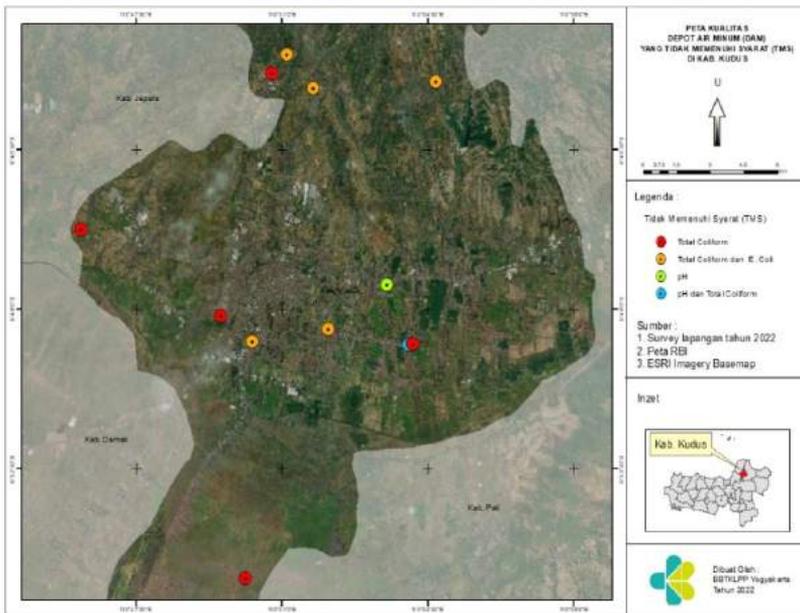


Gambar 3. Klasifikasi Tingkat Perilaku Penjamah/Operator DAM di Kabupaten Kudus

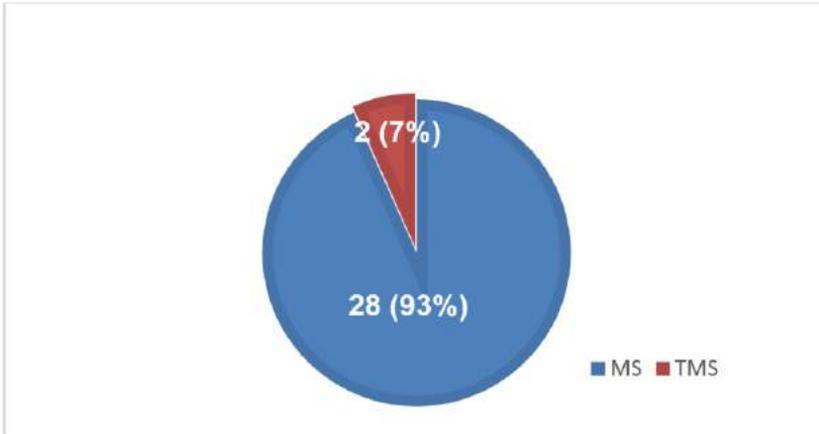
Tabel 4. Kualitas Contoh Uji Air Minum Diambil Pada 30 DAM yang Diperiksa Secara Fisik, Kimia dan Bakteriologi Tidak memenuhi syarat (TMS) di Kabupaten Kudus

No	Depot Air Minum (DAM)	Parameter TMS	Kadar Parameter		
			pH (6,5 - 8,5)	Total Coliform (0 CFU/100ml)	E. Coli (0 CFU/100ml)
1	DAM 1	pH, Total Coliform	6,2	20	0
2	DAM 2	pH	6,1	0	0
3	DAM 3	Total Coliform dan E. Coli		TNTC	44
4	DAM 4	Total Coliform		5	0
5	DAM 5	Total Coliform dan E. Coli		20	0
6	DAM 6	Total Coliform		TNTC	41
7	DAM 7	Total Coliform		14	0
8	DAM 8	Total Coliform		17	0
9	DAM 9	Total Coliform dan E. Coli		TNTC	42
10	DAM 10	Total Coliform		12	0
11	DAM 11	Total Coliform dan E. Coli		63	1
12	DAM 12	Total Coliform dan E. Coli		111	4

Keterangan : **Too Numerous To Count (TNTC)** : total koloni bakteri lebih dari 300 koloni



Gambar 4. Peta Kualitas Depot Air Minum (DAM) Yang Tidak memenuhi Syarat di Kabupaten Kudus



Gambar 5. Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum DAM Secara Fisik dan Kimia pada 30 DAM di Kabupaten Kudus

diatas 8,5. Sifat korosif semakin tinggi apabila kadar pH semakin rendah karena pH sebagai penentu sifat korosif. Kecenderungan dalam air membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri apabila nilai pH dalam air lebih dari 7¹⁵.

• **Kualitas Bakteriologi**

Berdasarkan hasil pemeriksaan contoh uji kualitas air minum parameter bakteriologi dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Kualitas contoh uji air minum yang diambil di 30 DAM yang diperiksa secara bakteriologi dengan hasil seperti pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa dari 30 DAM yang diperiksa kualitas bakteriologi terdapat 11 (37%) DAM yang tidak memenuhi syarat bakteriologi yaitu masih terdeteksi adanya bakteri *Total coliform* dan *E. Coli*. Dalam air minum untuk parameter *Total Coliform* dan *E. coli* kadar maksimumnya harus 0 CFU/100ml¹⁶.

Kontaminasi mikroba pada air DAM dapat disebabkan oleh berbagai faktor yaitu lamanya waktu penyimpanan air dalam tempat penampungan sehingga mempengaruhi kualitas sumber air baku yang digunakan, adanya kontaminasi selama memasukkan air ke dalam tangki pengangkutan, tempat

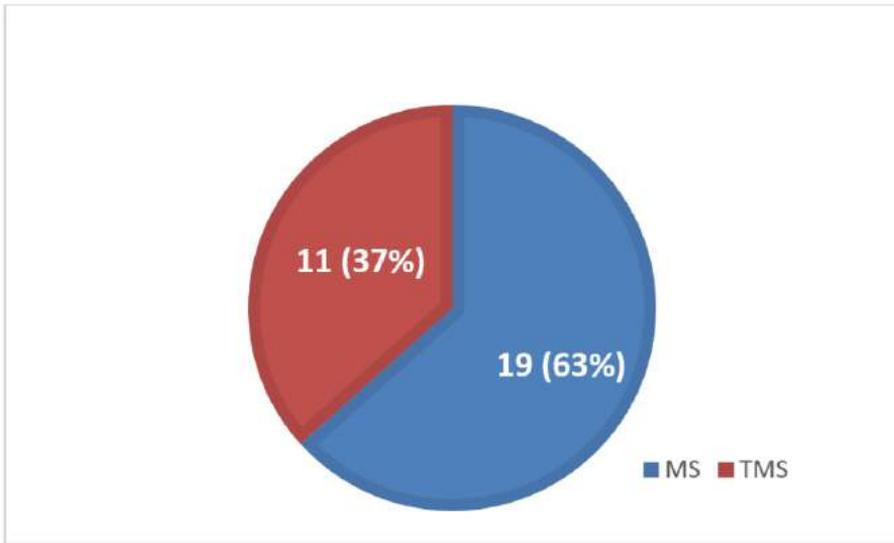
penampungan kurang bersih, proses pengolahan yang kurang optimal, kebersihan lingkungan dan adanya kontaminasi dari galon yang tidak disterilisasi¹⁷.

Salah satu faktor yang harus mendapatkan perhatian karena dampaknya berbahaya dapat menimbulkan penyakit infeksius yaitu parameter mikrobiologi¹⁸. Mikroorganisme indikator menjadi salah satu standart kebersihan dan kesehatan air yang diukur dengan ada tidaknya bakteri *Coliform*. Air yang tercemar oleh tinja dari manusia atau hewan dan berpeluang bagi mikroorganisme patogen untuk masuk kedalam air merupakan bukti adanya kehadiran mikroorganisme indikator¹⁹.

b) Kualitas Air Baku

Kualitas contoh uji air baku yang diambil di empat DAM dengan hasil empat (100%) air baku DAM tidak memenuhi syarat. Secara terperinci kualitas air baku DAM untuk parameter fisik dan kimia empat (100%) air baku DAM memenuhi syarat dan secara parameter bakteriologi empat (100%) air baku DAM tidak memenuhi syarat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa dari empat (100%) air baku DAM secara bakteriologi tidak memenuhi syarat. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/



Gambar 6. Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Minum DAM Secara Bakteriologi pada 30 DAM di Kabupaten Kudus

Tabel 5. Kualitas Air Baku DAM Parameter Bakteriologi Yang Tidak Memenuhi Syarat Di Kabupaten Kudus

Air Baku DAM	Parameter Bakteriologi		Analisis Data Parameter Bakteriologi
	Total Coliform (0 CFU/100ml)	E.coli (0 CFU/100ml)	
1	TNTC	11	TMS
2	38	0	TMS
3	TNTC	0	TMS
4	TNTC	1	TMS

PER/IV/2010 bahwa *Total Coliform* dan *E. coli* dalam air minum adalah 0 CFU/100ml. Pemilihan sumber air baku DAM perlu diperhatikan, selain itu juga saat pembelian air baku sebaiknya meminta hasil pemeriksaan kualitas air baku secara fisik, kimia dan bakteriologi untuk mengurangi risiko air baku tidak memenuhi syarat.

Terjadinya proses kontaminasi pada air minum isi ulang tidak saja dapat disebabkan oleh tingginya kandungan cemaran mikroba yang berasal dari air baku yang digunakan, akan tetapi juga dapat disebabkan oleh sanitasi

pada saat proses pengisian air ke dalam galon air minum isi ulang tersebut, kurang memadainya proses filtrasi, dan kurang memadainya proses sterilisasi yang menggunakan sinar ultra violet (UV) atau ozonisasi yang dilakukan di depot tersebut²⁰.

KESIMPULAN

Dari penghitungan total nilai ketidaksesuaian pada 30 DAM didapatkan 77% DAM tidak memenuhi syarat IKL dengan nilai < 80. Pengetahuan pengelola DAM didapatkan hasil 7% pengelola DAM tahu cara

merawat filter dan 13% tahu usaha DAM wajib memiliki Sertifikat Laik Hiegiene Sanitasi. Perilaku pengelola DAM didapatkan hasil 17% responden mempunyai tempat sampah tertutup, 27% melakukan pengecekan umur galon yang akan diisi pada DAM dan 43% DAM tidak memiliki Sertifikat Laik Higiene Sanitasi. Kualitas air minum yang diambil di 30 DAM ada 12 (40%) DAM yang tidak memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Parameter yang masih tidak memenuhi syarat yaitu pH, *Total Coliform* dan *E. Coli*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wandrivel R., N. dan Suharti, Y. L. Kualitas Air Minum yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Jurnal Keshatan Andalas*, 1(3), pp. 129–133. 2012. <https://pdfs.semanticscholar.org/f2d4/39659a2628af6f54564fa677a06abae3bcd5.pdf>
2. Radji, M., Oktavia, H. dan Suryadi, H. Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Beberapa Depo Air Minum Isi Ulang Di Daerah Lenteng Agung Dan Srengseng Sawah Jakarta Selatan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 5(2), pp.101-109. 2008. https://www.researchgate.net/publication/266375983_PEMERIKSAA_N_BAKTERIOLOGIS_AIR_MINUM_ISI_ULANG_DI_BEBERAPA_DEPO_AIR_MINUM_ISI_ULANG_DI_DAERAH_LETENG_AGUNG_DAN_SRENGSENG_SAWAH_JAKARTA_SELATAN
3. Adelina, R., Winarsih, dan Setyorini, H. A. Penilaian Air Minum Isi Ulang Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di dan Luar Jabodetabek Tahun 2011. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 2(2), pp. 48-53. 2012. <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jki/article/view/2857>
4. Nurlaela H.O, Caesar D.L (2018). Hubungan Higiene Sanitasi Dengan Jumlah Bakteri Coliform Di Depot Air Minum (Dam) Pada Wilayah Kerja Puskesmas Mejobo. Menuju Masyarakat Hidup Sehat dan Sejahtera dengan Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS). PROSIDING HEFA 2nd 2018. <https://docplayer.info/184443168-Prosiding-hefa-health-events-for-all.html>
5. Aziz, Z; Aseptianova; Nawawi, S; Yuliany, E.H . Hiegiene Dan Sanitasi Cuci Tangan Pakai Sabun Di Kelurahan Kebun Bunga Kecamatan Sukarami Kota Palembang. *Jurnal Batoboh*, Vol 4 , No 2, Oktober 2019. https://www.researchgate.net/publication/337080652_HIEGENE_DAN_SANITASI_CUCI_TANGAN_PAKAI_SABUN_DI_KELURAHAN_KEBUN_BUNGA_KECAMATAN_SUKARAMI_KOTA_PALEMBANG
6. Geria . Hubungan Pengetahuan, Sikap, dan Ketersediaan Sarana dengan Kebiasaan Cuci Tangan Pakai Sabun untuk Mencegah Diare, ISPA pada Ibu Rumah Tangga di kelurahan ; 2015
7. Kushartanti. Beberapa faktor yang Mempengaruhi Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) Studi di Sekolah Dasar Negeri Brebes 3 Tahun 2012. Tesis tidak diterbitkan. Diponegoro. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro; 2012. <http://eprints.undip.ac.id/42527/>
8. Asfawi S. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Pada Tingkat Produsen Di Kota Semarang Tahun 2004. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang; 2004. <http://eprints.undip.ac.id/14512/>
9. Rae; Leslie. Human Resource Management, Edisi 6, USA: Me Graw Hill; 2000
10. Wandrivel R, Suharti N, Lestari Y. Kualitas Air Minum yang diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2012; 1(3) : 129-132. <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/84>

11. Pradana, Yoga A, Bowo DM. Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukodono, Sidoarjo Ditinjau Dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat. *Jurnal Teknik ITS*. 2013; 2(2):D83-D86. <https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/4505>. DOI: 10.12962/j23373539.v2i2.4505
12. Natalia LA, Bintari SH, Mustikaningtyas D. Kajian Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora. *Unnes Journal of Life Science*. 2014;3(1)
13. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha Dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan; 2021
14. Notoatmodjo, S. *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta; 2012
15. Amani , Fauzi., Kiki, Prawiroredjo. Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeuhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *JETri*, 14(1), 49-62; 2016
16. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKRS/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum; 2010
17. Narsi, Wahyuni, R. R. dan Susanti, Y. (2017). Uji Kelayakan Air Minum Isi Ulang Di Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu Riau. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1), pp.11-21 ; 2017. https://www.researchgate.net/publication/320303262_Uji_Kelayakan_Air_Minum_Isi_Ulang_Di_Pasir_Pengaraian_Kabupaten_Rokan_Hulu_Riau. DOI:10.26877/jjiphp.v1i1.1365
18. Mukono HJ. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya: Airlangga University Press; 2011.
19. Mirza MN. Hygiene sanitasi dan jumlah coliform air minum *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Kemas. 2014;9(2):167-173.
20. Afif, F., Erly dan Endrinaldi. Identifikasi Bakteri *Escherichia Coli* pada Air Minum Isi Ulang yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Padang Selatan. *Jurnal Kesehatan Andalas 4 (2) : 376-380*; 2015. DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v4i2.257>



Gambar 1. Pengambilan contoh uji air minum parameter fisik kimia di Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022



Gambar 2. Pengambilan contoh uji air minum parameter biologi di Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022



Gambar 3. Wawancara dengan penjamah dan operator Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022



Gambar 4. Wawancara dengan penjamah dan operator Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022



Gambar 5. Inspeksi Kesehatan Lingkungan area Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Kudus Tahun 2022

KUALITAS BAKTERIOLOGI MAKANAN DAN SANITASI PENJAMAH MAKANAN DI TEMPAT PENGELOLAAN PANGAN KABUPATEN GUNUNGGKIDUL

Yeni Yuliani, Ita Latiana Damayanti, Feri Astuti, Suharsa

ABSTRAK

Latar Belakang: Keamanan pangan merupakan aspek penting dalam penyelenggaraan pangan di Indonesia. Penyakit bawaan pangan dapat terjadi akibat kontaminasi organisme patogen atau racun yang dapat bersumber dari bahan pangan itu sendiri, peralatan, maupun penjamah makanan.

Tujuan: Mengetahui kualitas makanan minuman, usap alat makan, serta sanitasi penjamah makanan dari hasil observasi dan pengambilan sampel untuk pemeriksaan bakteriologi.

Metode: Kegiatan ini bersifat deskriptif. Kegiatan dilaksanakan di Kabupaten Gunungkidul pada bulan Mei-Juni 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan inspeksi kesehatan lingkungan warung makan, pengambilan sampel makanan/minuman, pengambilan sampel usap tangan penjamah makanan, dan pengambilan sampel usap alat makan. Pengambilan sampel dilakukan pada 18 rumah makan di Kabupaten Gunungkidul dengan teknik *grab sampling* (sesaat). Sampel yang diambil terdiri dari 36 sampel makanan/minuman, 18 sampel usap alat makan, dan 18 sampel usap tangan penjamah makanan.

Hasil: Pengujian parameter bakteriologi makanan/minuman diketahui tiga (8,3%) sampel makanan yang mengandung bakteri *Bacillus cereus* dan 14 (38,9%) sampel makanan minuman yang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Uji lanjutan didapatkan hasil empat sampel positif *Escherichia coli* O157:H7. Hasil pengujian bakteriologi usap alat makan menunjukkan 100% sampel terdeteksi angka kuman, dan 5 (27,8%) diantaranya positif *Escherichia coli*. Kepatuhan penjamah makanan dalam menggunakan APD masih rendah. Hasil pengujian bakteriologi usap tangan penjamah makanan terdapat lima sampel yang positif *Escherichia coli*, satu diantaranya termasuk *E.coli* O157:H7.

Kesimpulan: Faktor risiko penyakit di tempat pengelolaan pangan Kabupaten Gunungkidul adalah terdeteksinya bakteri patogen pada makanan, usap alat makan, dan usap tangan penjamah.

Kata Kunci: sanitasi makanan, Gunungkidul, protokol kesehatan

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pangan merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang bertujuan untuk menyediakan pangan yang beraneka ragam dan memenuhi persyaratan keamanan, mutu, dan gizi bagi konsumsi masyarakat. Oleh karena itu, keamanan dan mutu pangan merupakan aspek penting dari pangan; dan bahkan dapat dikatakan sebagai prasyarat dasar bagi penyelenggaraan pangan di Indonesia¹.

Keamanan pangan berkaitan erat dengan kesehatan. Data BPOM RI Tahun 2020 menunjukkan terdapat 45 kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan, dengan jumlah orang yang terpapar sebanyak 3276 orang dan 1528 orang di antaranya mengalami gejala sakit (*attack rate* sebesar 46,62%). Sedangkan korban meninggal sebanyak 6 orang (*case fatality rate* sebesar 0,18%). Kasus sebenarnya diperkirakan jauh lebih besar dari data yang dilaporkan karena keracunan pangan merupakan fenomena gunung es. WHO menyatakan bahwa dari satu kasus yang berkaitan dengan KLB keracunan pangan di suatu negara berkembang, paling tidak terdapat 99 kasus lain yang tidak dilaporkan. Data Laporan KLB keracunan pangan diperkirakan masih jauh dari data kejadian sebenarnya, mengingat banyaknya KLB keracunan pangan ringan yang tidak dilaporkan masyarakat dan atau tidak terdata di Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, Provinsi maupun Pusat².

Penyakit bawaan makanan atau *foodborne disease* dapat terjadi akibat kontaminasi makanan oleh organisme patogen atau racun sehingga dapat menyebabkan sakit. Penyakit ini disebabkan oleh agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi dan dapat bersifat toksik maupun infeksius. Bagi individu yang memiliki kekebalan tubuh yang lemah, *foodborne disease* dapat berakibat fatal, khususnya di kalangan bayi, anak, dan lansia³.

Keracunan pangan dapat disebabkan oleh produk toksik bakteri patogen atau intoksikasi. Intoksikasi terjadi bila bakteri tumbuh pada pangan memproduksi toksin yang

menyebabkan gejala penyakit bila pangan tersebut tertelan. Beberapa bakteri patogen yang dapat mengakibatkan keracunan pangan melalui intoksikasi adalah *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, bakteri patogen juga dapat menginfeksi korbannya melalui pangan yang dikonsumsi. Bakteri patogen yang masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi pangan tercemar berkembang biak dan menyerang saluran pencernaan. Beberapa bakteri patogen yang dapat menginfeksi tubuh melalui pangan sehingga menimbulkan sakit adalah: *Salmonella* dan *Escherichia coli*⁴.

Tempat Pengelolaan Pangan olahan siap saji yang selanjutnya disebut TPP adalah sarana produksi untuk menyiapkan, mengolah, mengemas, menyimpan, menyajikan dan/atau mengangkut pangan olahan siap saji baik yang bersifat komersial maupun nonkomersial⁵. Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta yang memiliki banyak TPP komersial sebagai salah satu daya dukung wilayah ini menjadi destinasi wisata. Pengawasan TPP di wilayah tersebut perlu dilakukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kejadian luar biasa (KLB) yang bersumber pangan, terutama di tempat wisata dan area yang menjadi jalur utama ke tempat wisata dan ke wilayah/kabupaten lain.

Kegiatan ini bertujuan mengetahui faktor risiko penyakit berpotensi KLB di tempat pengelolaan pangan di Kabupaten Gunungkidul. Adapun aspek yang ingin dikaji mencakup kualitas mikrobiologi makanan/minuman, usap alat makan, usap tangan penjamah makanan, serta sanitasi penjamah makanan.

METODE

Jenis kajian ini deskriptif. Kajian dilaksanakan di 18 rumah makan di Kabupaten Gunungkidul, dengan rincian enam rumah makan di wilayah Kecamatan Wonosari, tiga rumah makan di Pantai Baron, tiga rumah makan di Pantai Drini, empat rumah makan di Pantai Sundak, dan dua rumah makan di Pantai Pulangsawal. Kajian dilaksanakan pada bulan

Mei-Juni 2022 dengan rangkaian kegiatan pengambilan sampel makanan/minuman, usap alat makan, usap tangan penjamah makanan, serta observasi dan wawancara penjamah makanan. Lokasi kajian ditentukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Gunungkidul berdasarkan pertimbangan lokasi tersebut berisiko terjadi penularan penyakit berpotensi wabah/kejadian luar biasa. Sampel makanan dan minuman yang diambil merupakan sajian utama dari rumah makan dan diambil dalam kondisi siap disajikan (di atas piring/mangkok/gelas sesuai kondisi pada saat disajikan pada konsumen) dengan jumlah sampel sebanyak 36 sampel. Sampel usap alat makan diambil sebanyak 18 sampel (satu sampel per rumah makan) secara komposit (gabungan) dari beberapa alat makan yang digunakan dalam menyajikan makanan (piring/mangkok, gelas, sendok, garpu). Sampel usap tangan penjamah makanan sebanyak 18 sampel (satu sampel per rumah makan) dipilih dari karyawan yang mengolah makanan untuk disajikan pada konsumen. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *grab sampling* (sesaat).

Pemeriksaan sampel makanan/minuman dan usap tangan pedagang/penjamah makanan untuk parameter mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi BBTCLPP Yogyakarta untuk diidentifikasi keberadaan *Eshcericia coli* patogen khususnya strain *O157:H7*, *Bacillus cereus*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *Staphylococcus aureus*, dengan metode pengujian secara kultur dan aglutinasi (untuk *E.coli O157:H7*). Pemeriksaan sampel usap alat makan dilakukan di Laboratorium Faktor Risiko Lingkungan Biologi BBTCLPP Yogyakarta

dengan parameter pemeriksaan angka kuman dan *Eshcericia coli*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan sampel makanan/minuman

Pengujian bakteriologi sampel makanan dan minuman dilakukan terhadap 36 sampel yang terdiri dari 18 sampel makanan dan 18 sampel minuman dengan hasil sebagaimana terangkum pada Tabel 1.

Dari 36 sampel makanan/minuman yang diperiksa, terdapat tiga sampel makanan mengandung bakteri *Bacillus cereus* yaitu es teh (dua sampel) dan nasi cumi ayam manis. Selain itu terdapat 14 sampel makanan minuman yang mengandung bakteri *Escherichia coli* antara lain: bakso, nasi ayam kremes, *chicken steak*, nasi rames, nasi udang asam manis, nasi cumi asam manis, es campur, es teh (lima sampel), jus tomat, jus alpukat. Uji lanjutan didapatkan hasil empat sampel positif *E.coli O157:H7*, yaitu es campur, es teh (dua sampel), dan nasi cumi asam manis.

Bacillus cereus merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang, bersifat anaerobik fakultatif serta memiliki kemampuan membentuk spora motil. Bakteri ini dapat ditemukan di banyak tempat dan kondisi, seperti di debu, tanah, permukaan tanaman, atau di rizosfer. Spora bakteri ini dapat dengan mudah memasuki rantai makanan melalui tanaman pangan dan dapat terdeteksi pada beragam makanan. Kemampuannya untuk membentuk spora membuat bakteri ini tahan terhadap segala kondisi lingkungan seperti kekeringan, panas, radiasi, atau pH rendah^{6,7}.

Tabel 1. Hasil pengujian bakteriologis makanan/minuman

Parameter	Hasil (n=36)	
	Positif	Negatif
<i>Salmonella sp</i>	0	36 (100%)
<i>Shigella sp</i>	0	36 (100%)
<i>Bacillus cereus</i>	3 (8,3%)	33 (91,7%)
<i>Escherichia coli</i>	14 (38,9%)	22 (61,1%)
<i>O157:H7</i>	4	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	36 (100%)

Sumber: Data primer terolah, 2022

Bacillus cereus dapat mengakibatkan dua tipe keracunan yaitu emesis (muntah) yang gejalanya mirip dengan keracunan *Staphylococcus aureus* dan diare yang gejalanya mirip dengan keracunan *Clostridium perfringens*⁸. Keracunan dengan gejala emesis disebabkan oleh toksin cereulide yang terbentuk karena pertumbuhan sel *Bacillus cereus*. Toksin tersebut dapat terserap dari usus ke aliran darah dan mampu menekan oksidasi asam lemak, dan selanjutnya menghentikan aktivitas mitokondria sel. Keracunan toksin ini menimbulkan gejala emesis 1-5 jam setelah mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi. Keracunan dengan gejala diare disebabkan oleh enterotoksin yang terbentuk karena pertumbuhan vegetatif *Bacillus cereus* di usus halus. Toksin ini mempengaruhi usus halus yang menyebabkan sekresi cairan secara berlebihan ke dalam rongga usus sehingga penderita akan merasa sakit perut, kram dan diare. Gejala penyakit biasanya muncul 8-16 jam setelah mengkonsumsi makanan terkontaminasi^{6,9}.

Bakteri *Bacillus cereus* merupakan organisme yang mudah tersebar luas karena kemampuannya membentuk spora, sehingga pencegahan kontaminasinya pada pangan sulit dilakukan. Salah satu cara untuk mengontrol pertumbuhan spora dan perbanyak sel vegetatif terhambat adalah dengan memasak makanan dengan sempurna, segera dikonsumsi setelah masak atau disimpan di lemari pendingin jika belum akan dikonsumsi. Proses pemanggangan, penggorengan, pembakaran sempurna, dan penguapan di bawah tekanan dapat merusak spora dan sel. Pada suhu di bawah 100°C beberapa spora *Bacillus* dapat bertahan hidup¹⁰.

Selain kontaminasi *Bacillus cereus*, permasalahan lain yang ditemukan dalam pemeriksaan kualitas makanan adalah kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terdapat pada 16,7% sampel. Bakteri *Escherichia coli* tergolong bakteri gram-negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) menggunakan flagela, ada yang mempunyai kapsul, dapat menghasilkan gas dari glukosa, dan dapat

memfermentasi laktosa. Bakteri ini merupakan mikroflora normal pada usus kebanyakan hewan berdarah panas. Sebagian besar strain *Escherichia coli* tidak membahayakan manusia, namun terdapat strain yang bersifat patogen, seperti *Enterohaemorrhagic Escherichia coli* (EHEC). *Escherichia coli* O157:H7 merupakan tipe EHEC perlu diwaspadai karena keberadaannya cukup sering ditemui pada pangan atau air⁴.

Infeksi *Escherichia coli* O157:H7 tidak menunjukkan gejala serius pada sebagian kasus, tetapi juga dapat menimbulkan berbagai gejala klinis mulai dari diare tidak berdarah hingga kolitis hemoragik dan komplikasi yang mengancam jiwa lainnya. Pada beberapa kasus *Escherichia coli* O157:H7 dapat menginfeksi ginjal menyebabkan *haemolytic uraemic syndrome* (HUS) yang berakibat gagal ginjal akut. Komplikasi langka lainnya termasuk pankreatitis, diabetes mellitus, dan efusi pleura, dan perikardial¹¹.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan indikator pencemaran fekal sehingga keberadaannya pada makanan mengindikasikan adanya kontaminasi feses hewan atau manusia. Kontaminasi dapat bersumber dari air yang digunakan mengandung *Escherichia coli*, peralatan masak, atau dari penjamah makanan¹². *Escherichia coli* tidak dapat dibunuh dengan pendinginan maupun pembekuan. Bakteri ini hanya bisa dibunuh oleh antibiotik, sinar Ultraviolet (UV), atau suhu tinggi >100°C. Suhu tinggi akan merusak protein dalam sel dan membuatnya tidak dapat hidup kembali¹³.

Bakteri *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *Staphylococcus aureus* tidak terdeteksi pada sampel makanan dan minuman yang diambil. Keamanan pangan terhadap kemungkinan cemaran bakteri-bakteri tersebut harus tetap dijaga untuk menghindari dampak kesehatan pada konsumen dengan cara menjaga kebersihan tangan pengolah, menggunakan peralatan yang bersih, mengolah pangan dengan suhu sempurna, serta melakukan penyimpanan pangan siap saji pada suhu yang sesuai¹⁴.

Salmonella merupakan bakteri yang hidup di saluran pencernaan manusia dan hewan serta dapat menyebar melalui daging, peralatan, dan tangan pada saat proses penyembelihan atau penjualan produk hewan. Bakteri ini dapat bertahan pada bahan yang terkontaminasi jika tidak dimasak pada suhu yang aman¹⁵. *Salmonella* dapat menyebabkan salmonellosis tifoid dan nontifoid. Pada manusia dapat terjadi demam enterik akibat infeksi *Salmonella typhi*, sedangkan infeksi *Salmonella sp.* yang lain menimbulkan gejala klinis yang hampir serupa, antara lain demam tinggi, sakit pada bagian perut, tubuh lemah, tidak nafsu makan, serta dapat terjadi diare atau konstipasi¹⁶.

Shigella merupakan bakteri yang tergolong dalam kelompok *Enterobacteriaceae* yang dapat menginfeksi melalui makanan atau air minum yang terkontaminasi. Bakteri ini dapat menyebabkan shigellosis dengan gejala diare berdarah. *Shigella dysenteriae* merupakan spesies yang terpenting dari genus *Shigella* karena dapat menyebabkan penyakit disentri dan menyebar luas ke berbagai belahan dunia terutama pada daerah dengan akses sanitasi yang buruk¹⁷.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang sering ditemukan sebagai mikroflora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia. Jenis bakteri ini dapat memproduksi enterotoksin yang menyebabkan pangan tercemar dan mengakibatkan keracunan pada manusia. Pengolah pangan merupakan sumber pencemaran *Staphylococcus aureus* yang utama, selain itu dapat pula bersumber dari peralatan dan lingkungan. Enterotoksin *Staphylococcus aureus* menyebabkan keracunan pangan dalam waktu singkat dengan gejala kram dan muntah yang hebat. Selain itu, bakteri ini juga mengeluarkan leukosidin,

suatu toksin yang merusak sel darah putih dan mempercepat pembentukan nanah pada luka dan jerawat. *Staphylococcus aureus* ditemukan sebagai penyebab beberapa penyakit seperti pneumonia, meningitis, arthritis dan osteomyelitis¹⁴.

Hasil pengujian usap alat makan

Pengujian usap alat makan dilakukan pada peralatan yang dipakai dalam mengolah makanan terhadap parameter angka lempeng total (ALT) atau jumlah kuman dan *Escherichia coli*. Contoh uji usap alat merupakan komposit dari beberapa alat seperti: piring, mangkok, gelas, cangkir, sendok, garpu. Hasil pengujian terangkum pada Tabel 2.

Jumlah kuman sebagai Angka Lempeng Total (ALT) terdeteksi pada 100% sampel. Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan jumlah mikroorganisme dalam suatu produk atau media. ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higiene¹⁴. Terdeteksinya jumlah kuman yang tinggi pada peralatan makan dapat disebabkan oleh kontaminasi yang terjadi saat pencucian, kontaminasi lap pendering yang digunakan berulang-ulang, ataupun kontaminasi saat penyimpanan jika tempat penyimpanan lembab, kotor dan tidak terlindung dari vektor pengganggu¹⁸. Demikian pula dengan keberadaan *Escherichia coli* pada alat makan menunjukkan adanya kontaminasi feses, keberadaannya dapat bersumber dari pencucian yang belum bersih (masih ada sisa kotoran), air yang digunakan mengandung *E.coli*, ataupun penyimpanan yang terbuka sehingga memungkinkan kontaminasi terjadi^{19,20}.

Tabel 2. Hasil pengujian bakteriologis sampel usap alat makan

Parameter	Positif	Negatif
Angka kuman (ALT)	18 (100%)	0
<i>Escherichia coli</i>	5 (27,8%)	13 (72,2%)

Sumber: Data primer terolah, 2022

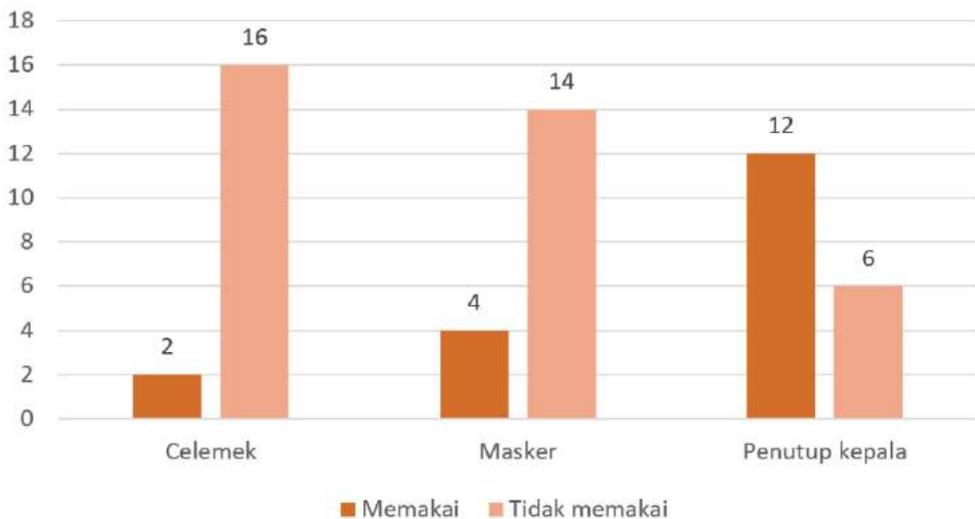
Teknik pencucian dapat mempengaruhi jumlah angka kuman pada alat makan. Fasilitas pencucian yang tidak lengkap (air mengalir dan sabun/deterjen), menggunakan air yang sama berulang-ulang, tidak ada proses disinfeksi, dan tidak dilakukan pengeringan dengan benar meningkatkan risiko kontaminasi bakteri pada alat makan^{21,22,23}. Setelah alat makan digunakan, dilakukan pemisahan kotoran dan sisa-sisa makanan dari peralatan makan atau masak yang akan dicuci. Selanjutnya dilakukan perendaman air ke peralatan makan yang akan dicuci hingga peralatan terendam seluruhnya untuk mengangkat sisa makanan yang menempel pada peralatan makan dan masak. Peralatan yang telah direndam lalu dicuci menggunakan deterjen sampai bersih lalu dibilas dengan air mengalir dan bersih. Selanjutnya dilakukan disinfeksi untuk membunuh kuman yang dapat dilakukan dengan perendaman dengan air panas 100°C selama 2 menit, chlor aktif 50 ppm, sinar UV, atau uap panas. Pengeringan alat makan yang telah dicuci dapat menggunakan kain bersih dan kering²⁴.

Sanitasi penjamah makanan

Dalam proses pengolahan makanan, penjamah makanan mempunyai peran yang sangat besar karena penjamah makanan merupakan salah satu sumber kontaminasi makanan yang dapat memindahkan mikroorganisme melalui tangan, mulut, rambut, dan kulit. Penelitian menunjukkan perilaku penjamah berpengaruh terhadap kontaminasi bakteri *Escherichia coli* pada makanan/minuman^{25,26,27}.

Sesuai peraturan, penjamah makanan baik pengolah maupun penyaji wajib menggunakan alat pelindung diri berupa masker, celemek, dan penutup kepala⁵. Hasil observasi menunjukkan sebagian penjamah makanan belum mematuhi aturan penggunaan APD, terutama untuk celemek dan masker sebagaimana terangkum pada Gambar 1.

Memakai celemek merupakan persyaratan yang paling rendah tingkat kepatuhannya yaitu 11,1%, disusul oleh pemakaian masker yang hanya dipatuhi oleh 22,2% penjamah. Untuk pemakaian tutup kepala, 66,7% penjamah menggunakan hijab yang sekaligus dapat berfungsi sebagai tutup kepala. Pada saat



Gambar 1. Hasil observasi penggunaan alat pelindung diri berupa masker, celemek, dan penutup kepala pada penjamah makanan baik pengolah maupun penyaji.

observasi tidak ada penjamah yang secara khusus memakai tutup kepala seperti topi koki atau sejenisnya. Rendahnya kepatuhan penjamah makanan dalam menggunakan APD disebabkan oleh kurangnya kesadaran penjamah makanan akan keamanan pangan. APD seperti celemek dan masker pada umumnya sudah disediakan oleh pemilik atau pengelola rumah makan, namun tidak dipakai oleh karyawan yang mengolah atau menyajikan makanan karena alasan tidak nyaman dan ketidaktahuan bahwa sesuai peraturan yang berlaku APD wajib dikenakan oleh penjamah makanan. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan adanya hubungan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan dalam menggunakan APD untuk melindungi diri saat bekerja dan mencegah kontaminasi pada pangan yang diolah^{28,29}. Selain pengetahuan, sikap atau kesadaran pekerja juga berpengaruh terhadap kepatuhan dalam penggunaan APD. Meskipun pengetahuan cukup baik, pekerja tidak memiliki motivasi yang cukup untuk mengenakan APD atau mengenakan jika ada teguran atau pengawasan saja³⁰.

Celemek berfungsi sebagai alat perlindungan diri untuk menjaga badan dari

panas saat mengolah makanan. Celemek juga berfungsi untuk menghindari kemungkinan pencemaran bakteri dari pakaian yang sudah kotor dan berkeringat. Demikian pula dengan pemakaian tutup kepala yang berfungsi mencegah terjadinya pencemaran pada makanan, seperti masuknya rambut pada makanan³¹. Selain itu, penjamah makanan wajib menggunakan masker untuk menutupi mulut dan hidung guna mencegah percikan *droplet* saat bicara, batuk atau bersin³².

Selain pemakaian APD, perilaku penjamah makanan juga menjadi komponen yang diobservasi pada kegiatan ini. Mencuci tangan merupakan langkah penting yang masih sering diabaikan saat proses pengolahan maupun penyajian pangan. Hasil selengkapnya pada Gambar 2.

Kebersihan diri dan perilaku penjamah makanan memegang peranan penting dalam pengendalian *E.coli*. Kebersihan tangan penjamah perlu diperhatikan dengan menjaga kebersihan pakaian, menjaga kebersihan badan, mencuci tangan menggunakan sabun dan menggunakan alat bantu saat menjamah makanan. Kuku harus selalu bersih, dipotong pendek, dan tidak menggunakan aksesoris atau perhiasan^{25,26,33}.



Gambar 2. Hasil observasi perilaku penjamah makanan baik pengolah maupun penyaji.

Mencuci tangan dengan sabun adalah salah satu tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari agar bersih dan memutus mata rantai kuman. Kegiatan ini penting dilakukan karena tangan seringkali menjadi agen pembawa mikroorganisme patogen yang dapat berpindah dari satu orang ke orang yang lain baik kontak langsung maupun tidak langsung³⁴. Kebiasaan mencuci tangan wajib dilakukan oleh penjamah makanan setiap akan menangani makanan untuk mencegah masuknya organisme patogen yang ada pada tangan kotor ke dalam makanan. Selain itu untuk menghindari kontak langsung dengan makanan penjamah dapat menggunakan alat seperti sarung tangan plastik sekali pakai, penjepit makanan, atau sendok garpu³⁵.

Penjamah makanan juga harus menghindari kebiasaan lain yang dapat menimbulkan kontaminasi makanan saat bekerja, antara lain merokok atau menggaruk anggota badan. Selain tidak etis, perilaku tersebut dapat memindahkan kuman dari bibir atau anggota badan lain masuk ke dalam makanan atau minuman.

Sebagai langkah untuk mengetahui keberadaan kuman patogen pada tangan penjamah makanan, dilakukan pemeriksaan sampel usap tangan penjamah makanan dengan hasil sebagaimana tercantum pada Tabel 3.

Dari 18 sampel penjamah yang diuji terdapat lima sampel positif *Escherichia coli*. Hasil uji lanjutan terhadap sampel positif *E. coli* tersebut terdapat satu sampel positif *E. coli* O157:H7.

Adanya *Escherichia coli* pada sampel usap tangan menunjukkan praktik higiene sanitasi yang kurang baik karena bakteri ini mengindikasikan adanya cemaran dari feses manusia atau hewan berdarah panas³⁶. Menjaga kebersihan tangan merupakan salah satu bentuk perilaku wajib dari penjamah makanan. Tangan merupakan anggota tubuh yang paling sering kontak dengan lingkungan dan digunakan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini sangat memudahkan terjadinya kontak dengan mikroorganisme dan mentransfernya ke ke makanan yang sedang disajikan. Hal ini menyebabkan tangan menjadi salah satu media penularan penyakit infeksi dan penyakit kulit, serta juga mampu menjadi tempat yang subur untuk perkembangbiakan bakteri apabila kebersihannya tidak dijaga³³.

Kedua tangan harus dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan sabun sebelum melakukan penanganan atau pengolahan bahan pangan. Lakukan disinfeksi terhadap tangan atau penutup tangan apabila akan menyentuh bahan pangan³⁶. Mencuci tangan dengan sabun atau menggunakan *hand sanitizer* dapat menekan jumlah bakteri pada tangan secara signifikan³⁷.

KESIMPULAN

1. Hasil pengujian parameter bakteriologi makanan/minuman diketahui tiga (8,3%) sampel makanan yang mengandung bakteri *Bacillus cereus* dan 14 (38,9%) sampel makanan minuman yang mengandung bakteri *Escherichia coli*. Uji lanjutan didapatkan hasil empat sampel positif *Escherichia coli* O157:H7.

Tabel 3. Hasil pengujian bakteriologis sampel usap penjamah makanan

Parameter	Hasil (n=18)	
	Positif	Negatif
<i>Salmonella sp</i>	0	18 (100%)
<i>Shigella sp</i>	0	18 (100%)
<i>Escherichia coli</i>	5 (27,8%)	13 (72,2%)
O157:H7	1	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	18 (100%)
<i>Bacillus cereus</i>	0	18 (100%)

Sumber: Data primer terolah, 2022

2. Hasil pengujian bakteriologi usap alat makan menunjukkan 100% sampel terdeteksi angka kuman, dan 5 (27,8%) diantaranya positif *Escherichia coli*.
3. Kepatuhan penjamah makanan dalam menggunakan APD masih rendah. Hasil pengujian bakteriologi usap tangan penjamah makanan terdapat lima sampel positif *Escherichia coli*, satu diantaranya termasuk *E.coli* O157:H7.

DAFTAR PUSTAKA

1. UU No 18 Tahun 2012 Tentang Pangan. 18 Indonesia: Indonesia; 2012.
2. BPOM RI. Laporan Tahunan Badan Pengawas Obat dan Makanan 2020. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta: BPOMRI; 2020. 1–168 p.
3. WHO. Penyakit Bawaan Makanan, Fokus Pendidikan Kesehatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2006.
4. BPOM RI. Keracunan Pangan Akibat Bakteri Patogen. In Jakarta: BPOM; 2016.
5. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Indonesia: Kementerian Kesehatan RI; 2021.
6. Gharib AA, El-Hamid MIA, El-Aziz NKA, Yonan EY, Allam MO. *Bacillus cereus*: Pathogenicity, Viability and Adaptation. *Adv Anim Vet Sci*. 2020;8(1):34–40.
7. Jessberger N, Dietrich R, Granum PE, Märtlbauer E. The *Bacillus cereus* Food Infection as Multifactorial Process. *Toxins (Basel)*. 2020;12(11):1–37.
8. Haque MA. Pathogenicity of Feed-Borne *Bacillus Cereus* and Its Implication on Food Safety. *Agrobiol Rec*. 2021;3(August):1–16.
9. Navaneethan Y, Effarizah ME, Ismail N. Toxins of foodborne pathogen *Bacillus cereus* and the regulatory factors controlling the biosynthesis of its toxins. *Sains Malaysiana*. 2021;50(6):1651–62.
10. BPOM RI. Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. Jakarta: BPOMRI; 2012.
11. Lahmer RA, Williams PA, Jones DL. *Escherichia Coli* O157:H7 in Food With Health-Related Risks. *J Res Heal Sci*. 2017;1(1):5–30.
12. Rahmawati S, Farahdiba AU, Alfian O, Adhly RB. Identifikasi Total Coliform, *E.coli* dan *Salmonella* Spp. Sebagai Indikator Sanitasi Makanan Kantin di Lingkungan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. *J Sains & Teknologi Lingkung*. 2018;10(2):101–14.
13. Sutiknowati LI. Bioindikator, Bakteri *Escherichia coli*. *Oseana*. 2016;41(4):63–71.
14. BPOM. Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. 2012. 1–50 p.
15. Shinashal RZ. A review on *Salmonella* bacteria in human and animal. *Int J Res Pharm Sci*. 2019;10(1):531–6.
16. Ariyanti T, Supar. Problematik *Salmonellosis* pada Manusia. *Lokakarya Nas Penyakit Zoonosis*. 2004;161–71.
17. WHO. Guidelines for the control of shigellosis, including epidemics due to *Shigella dysenteriae* type 1. World Health Organization. Geneva: WHO; 2005. 1–70 p.
18. Fadhila FM, Wahyuningsih EN, D HY, . Hubungan Higiene Sanitasi dengan Kualitas Bakteriologis pada Alat Makan Pedagang di Wilayah Sekitar Kampus UNDIP Tembalang. *J Kesehat Masy*. 2015;3(3):769–76.
19. Tumelap HJ. Kondisi Bakteriologik Peralatan Makan di Rumah Makan Jombang Tikala Manado. *JKL*. 2011;1(1):20–7.
20. Kobis IW, Umboh JML, Pijoh V. Gambaran Keberadaan *Escherichia Coli* Pada Peralatan Makan di Rumah Makan Pasar Bersehati Kota Manado. *Manad Univ Sam Ratulangi Manad Klas I Kedungpane Kota Semarang* *J Kesehat Masy*. 2013;

21. Suryani D. Keberadaan Angka Kuman Ikan Bawal Bakar Dan Peralatan Makan Bakar. *JKesehat Masy.* 2014;9(2):43–7.
22. Agustiningrum Y. Hubungan Hygiene Sanitasi dengan Angka Kuman Peralatan Makan pada Pedagang Makanan Kaki Lima di Alun-Alun Kota Madiun. *J Chem InfModel.* 2018;53(9):1–162.
23. Ananda BR, Khairiyati L. Angka Kuman pada Beberapa Metode Pencucian Peralatan Makan. *Med Lab Technol J.* 2017;3(1):6.
24. Widyastuti N, Almira VA. Hygiene dan Sanitasi dalam Penyelenggaraan Makanan. *K-Media.* 2019. 1 p.
25. Romanda F, Priyambodo P, Risanti ED. Hubungan Personal Hygiene dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Tempat Pengolahan Makanan (TPM) Buffer Area Bandara Adi Soemarmo Surakarta. *Biomedika.* 2017;8(1):41–6.
26. Wardana AA, Gunawan AT, Hilal N. Hubungan Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman Terhadap Kandungan Bakteriologis *Escherichia coli* Pada Sop Buah di Wilayah Universitas Jenderal Soedirman, Wilayah GOR Satria, dan Wilayah Universitas Muhammadiyah Purwokerto Kabupaten Banyumas Tahun 2016. *Bul Keslingmas.* 2017;36(3):262–8.
27. Amalia S, Hestningsih R, Ginandjar P, Wuryanto MA. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mikrobiologis Jajanan Batagor di Kecamatan Tembalang. *JKesehat Masy.* 2019;7(1):221–7.
28. Dewi F, Kristian F, Siaputra H, Aprilia A, Pd S. Hubungan Tingkat Pengetahuan dalam Perilaku Food Handler yang Dilihat Dari Sanitasi dan Hygiene dan Petra Codex 1.0 pada Penerapan Safe Food Handling. *J Hosp dan Manaj Jasa.* 2016;4(2):443–56.
29. Murni L, Fitri A. Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Terhadap Kepatuhan Pemakaian alat Perlindungan Diri (APD) Pada Pekerja Pembuatan Kerupuk Sanjai di Kelurahan Manggis Gantiang Sanjai Bukittinggi Tahun 2017. *Pros Semin Kesehat Perintis.* 2018;1(1):1–9.
30. Anisafitri A. Hubungan Pengetahuan dan Sikap Terhadap Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja di Pabrik Roti UD Fajar Jaya Magetan. *Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun;* 2021.
31. Sumiati IT, Utami D, Rif B, Sya IA, Pendidikan K, Kebudayaan D. Sanitasi Hygiene dan Keselamatan Kerja Bidang Makanan 1. 2013;134.
32. BPOM RI. Pedoman Pencegahan Covid-19 Dalam Produksi Dan Distribusi Pangan Olahan. Jakarta: BPOMRI; 2020. p. 1–15.
33. Purnawijayanti. Standar Hygiene dan Sanitasi dalam Proses Memasak. Yogyakarta: Andi Offset; 2001.
34. Kementerian Kesehatan RI. Perilaku Cuci Tangan Pakai Sabun. Pusdatin Kemenkes RI. 2014. p. 8.
35. Kemenkes RI. Permenkes RI No. 1096/Menkes/Per/ VI/2011 tentang Hygiene Sanitasi Jasaboga. Indonesia; 2011.
36. Pudjirahaju A. Pengawasan Mutu Pangan. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2018.
37. Hertina YN, Lestari ES, Hapsari R. Pengaruh Cuci Tangan Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri pada Hospital Personnel di RS Nasional Diponegoro. *Diponegoro Med J (Jurnal Kedokt Diponegoro).* 2019;8(2):841–51.



Gambar 1. Pengambilan sampel makanan untuk pemeriksaan mikrobiologi



Gambar 2. Pengambilan sampel usap alat makan



Gambar 3. Pengambilan sampel usap tangan penjamah makanan

GAMBARAN KUALITAS LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Atikah Mulyawati, Sukoso, Yeni Yuliani

ABSTRAK

Latar Belakang: Rumah sakit berpotensi menghasilkan limbah cair dengan cemaran fisik, kimia, dan biologi yang berbahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Pengawasan kualitas limbah yang dibuang ke lingkungan dilakukan Pemerintah daerah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dengan mewajibkan rumah sakit memenuhi persyaratan kualitas limbah dengan bukti pengujian parameter indikator pencemar di laboratorium.

Tujuan: Memberikan gambaran kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi air limbah rumah sakit yang dibuang ke lingkungan di DIY.

Metode: Penelitian ini bersifat kuantitatif deskriptif menggunakan data sekunder hasil pemeriksaan limbah cair rumah sakit di DIY tahun 2019, 2020, dan 2021. Jumlah sampel adalah 64 rumah sakit di DIY. Data dianalisis dengan dibandingkan baku mutu limbah cair sesuai Peraturan Pemda DIY Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

Hasil: Hasil pemeriksaan limbah cair rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021 menunjukkan rata-rata jumlah contoh uji yang memenuhi syarat per bulan adalah fisika 28 contoh uji (97%), kimia 24 contoh uji (89%), dan mikrobiologi 16 contoh uji (73%). Rata-rata jumlah contoh uji yang tidak memenuhi syarat per bulan adalah fisika 1 contoh uji (3%), kimia 3 contoh uji (11%), dan mikrobiologi 6 contoh uji (27%). Parameter yang tidak memenuhi syarat adalah *Total Dissolved Solid* (TDS), suhu, derajat keasaman (pH), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), Amoniak bebas, *Coliform* dan *Salmonela*.

Kesimpulan: Kualitas limbah cair rumah sakit yang dibuang ke lingkungan di DIY masih ada yang belum memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan pemerintah DIY.

Kata kunci: kualitas limbah cair, rumah sakit, D.I. Yogyakarta

PENDAHULUAN

Rumah sakit melakukan kegiatan yang dapat menghasilkan limbah yang berbahaya bagi masyarakat dalam bentuk padat, cair, ataupun gas berupa limbah infeksius, limbah tajam, limbah plastik, limbah jaringan tubuh, limbah sitotoksik, limbah kimia, limbah radioaktif, limbah cucian pakaian, limbah dapur dan domestik.¹ Limbah cair timbulan rumah sakit merupakan salah satu limbah yang perlu diukur kualitasnya sebelum dibuang ke lingkungan, oleh karena itu pemerintah daerah (Pemda) Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menetapkan persyaratan baku mutu air limbah rumah sakit sebelum dibuang ke lingkungan.² Hal tersebut untuk menjadin bahwa setiap warga negara Indonesia berhak hidup di lingkungan yang baik dan sehat sebagaimana amanat UUD 1945 pasal 28H ayat (1).

Baku mutu yang ditetapkan oleh Pemda DIY terdiri dari parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisika yang disyaratkan adalah suhu dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Parameter kimia yang disyaratkan yaitu pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), Amoniak bebas (NH₃-N), *Methylene Blue Active Substances* (MBAS), Minyak lemak total, dan Phenol. Sedangkan persyaratan parameter mikrobiologi terdiri dari bakteri *Coliform* dan bakteri patogen antara lain *Salmonella*, *Shigela*, *Vibrio Cholera*, dan *Streptococcus*.²

Di DIY terdapat 83 rumah sakit dengan jumlah rumah sakit umum sebanyak 60 unit dan rumah sakit khusus sebanyak 23 unit.³ Sebagian besar rumah sakit di DIY memeriksa kualitas limbah cair di Laboratorium BBTCLPP Yogyakarta. Hasil pemeriksaan tersebut direkap dalam bentuk laporan data analisis laboratorium yang diterbitan setiap tahun dari tahun 2019 s.d. 2021. Dari data tersebut dapat digunakan untuk melihat gambaran kualitas limbah cair yang dibuang dari *outlet* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) rumah sakit ke lingkungan selama tiga tahun terakhir. Data gambaran tiga tahun ini diharapkan dapat memberikan gambaran kualitas air limbah rumah sakit yang dibuang ke lingkungan di DIY yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah dalam pengawasan pengelolaan limbah dan lingkungan.

METODOLOGI

Metode penelitian adalah kuantitatif deskriptif menggunakan data *time series* sekunder hasil pemeriksaan limbah cair rumah sakit di DIY yang menjadi pelanggan BBTCLPP Yogyakarta tahun 2019, 2020, dan 2021. Jumlah bulan pemeriksaan yang dianalisis adalah 33 bulan yaitu bulan Januari s.d. Oktober 2019, bulan Januari s.d. Desember 2020, dan bulan Januari s.d. Desember 2021. Bulan November dan Desember 2019 tidak ada pemeriksaan contoh uji dikarenakan BBTCLPP Yogyakarta sedang melakukan proses pindahan gedung laboratorium. Sedangkan

untuk bulan Desember 2021, tidak ada pengujian karena limbah cair karena BBTKLPP Yogyakarta sedang proses reakreditasi laboratorium.

Jumlah sampel adalah 64 rumah sakit yang melakukan pemeriksaan kualitas limbah di BBTKLPP Yogyakarta. Lokasi rumah sakit tersebar di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunungkidul, dan Kabupaten Kulon Progo. Data dianalisis secara deskriptif dengan dibandingkan baku mutu limbah cair sesuai Peraturan Pemda DIY Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah.¹ Indikator kualitas limbah cair sesuai peraturan tersebut sebagaimana Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah contoh uji limbah cair yang diperiksa di BBTKLPP Yogyakarta selama kurun waktu tiga tahun dari tahun 2019 s.d. 2021 sebagaimana Gambar 1. Rata-rata jumlah contoh uji setiap bulan adalah 29 contoh uji parameter fisika dan kimia serta 28 contoh uji parameter mikrobiologi. Perbedaan jumlah contoh uji antara fisika dan kimia dibandingkan dengan mikrobiologi kemungkinan dikarenakan tidak setiap rumah sakit melakukan pemeriksaan contoh uji limbah cair untuk keseluruhan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi dalam waktu yang sama.

Tabel 1 Persyaratan kualitas air limbah di Daerah Istimewa Yogyakarta

Parameter	Baku mutu (kadar paling banyak)		
	RSU kelas A	RSU kelas B dan C	RSU kelas D dan RS khusus
Fisika			
Suhu	38 °C	38 °C	38 °C
TDS	2.000 mg/L	2.000 mg/L	2.000 mg/L
Kimia			
pH	30 mg/L	30 mg/L	50 mg/L
BOD	80 mg/L	80 mg/L	80 mg/L
TSS	30 mg/L	30 mg/L	30 mg/L
Amoniak Bebas (NH ₃ -N)	1 mg/L	1 mg/L	1 mg/L
MBAS	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Minyak Lemak Total	10 mg/L	10 mg/L	10 mg/L
Phenol	0,5 mg/L	0,5 mg/L	0,5 mg/L
Mikrobiologi			
Bakteri <i>Coliform</i>	5.000 MPN/100 ml	5.000 MPN/100 ml	5.000 MPN/100 ml
<i>Salmonela</i>	Negatif	Negatif	Negatif
<i>Shigela</i>	Negatif	Negatif	Negatif
<i>Vibrio cholera</i>	Negatif	Negatif	Negatif
<i>Streptococcus</i>	Negatif	Negatif	Negatif



Gambar 1 Jumlah contoh uji limbah cair parameter fisika dan kimia, dan mikrobiologi dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021

Pemeriksaan limbah cair dilakukan terhadap parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi sebagaimana Gambar 2, 3, dan 4.

Gambar 2, 3, 4 menunjukkan hasil pemeriksaan limbah cair rumah sakit di DIY untuk parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi masih ada parameter yang belum memenuhi syarat baik fisika, kimia, maupun biologi sebagaimana baku mutu pada Tabel 1. Rata-rata jumlah contoh uji yang memenuhi syarat per bulan adalah fisika sebanyak 28 contoh uji (97%), kimia 24 contoh uji (89%), dan mikrobiologi 16 contoh uji (73%). Rata-rata jumlah contoh uji yang tidak memenuhi syarat per bulan adalah fisika 1 contoh uji (3%), kimia 3 contoh uji (11%), dan mikrobiologi 6 contoh uji (27%).

Parameter yang diperiksa untuk persyaratan kualitas fisik air limbah di DIY adalah *Total Dissolved Solid*

(TDS) dan suhu. Gambar 5 menunjukkan parameter TDS tidak memenuhi syarat muncul 19 kali (bulan) selama periode tahun 2019 s.d. 2021 dengan jumlah contoh uji tidak memenuhi syarat perbulannya yakni satu hingga tiga contoh uji. Sedangkan suhu tidak memenuhi syarat hanya muncul sekali pada bulan Juli 2021.

TDS adalah total zat padat terlarut yang menggambarkan kandungan jumlah bahan organik dan anorganik dalam air. Konstituen utamanya adalah Kalsium, Magnesium, Natrium, dan kation Kalium dan Karbonat, Hidrogenkarbonat, anion Klorida, Sulfat, dan Nitrat.⁴ Kadar TDS tinggi dapat ditemukan di badan air akibat pembuangan limbah baik industri, domestik, perdagangan, dan pariwisata.⁵ TDS yang tinggi juga ditemukan di limbah cair rumah sakit.⁶

Air dengan TDS tinggi akan memberikan efek terhadap kesehatan



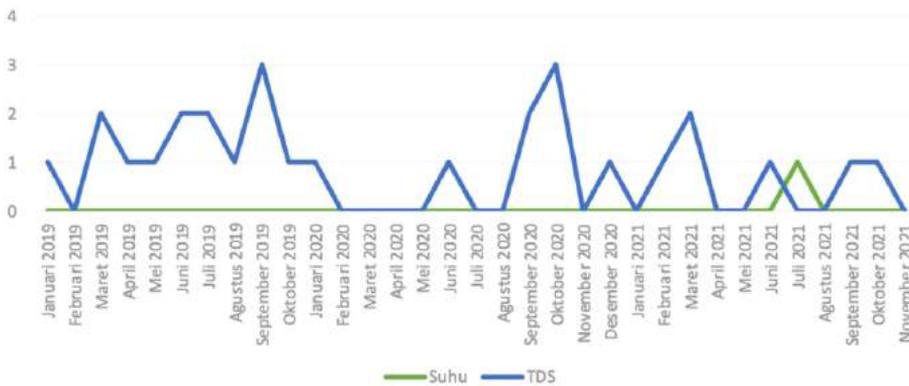
Gambar 2 Hasil pemeriksaan contoh uji limbah cair parameter fisika dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021



Gambar 3 Hasil pemeriksaan contoh uji limbah cair parameter kimia dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021



Gambar 4 Hasil pemeriksaan contoh uji limbah cair parameter mikrobiologi dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021



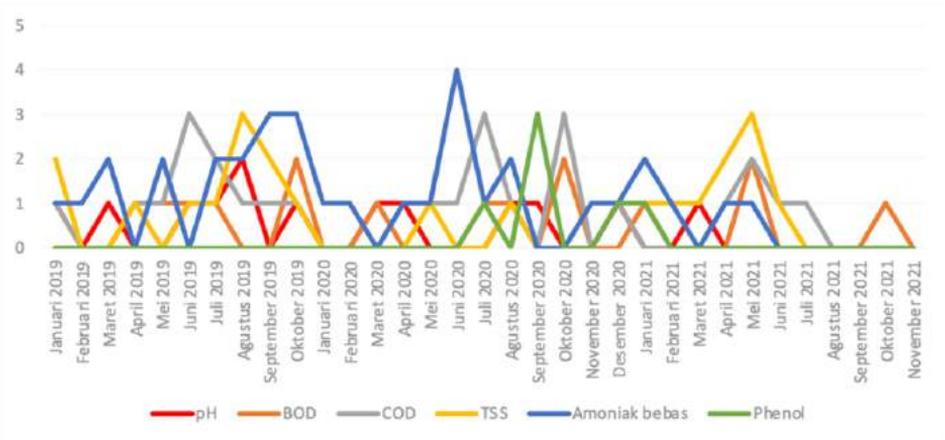
Gambar 5 Parameter fisika yang tidak memenuhi syarat baku mutu limbah cair dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021

tergantung dari kandungan kimia yang menyebabkan TDS tinggi.¹ Perbedaan konsentrasi TDS secara signifikan berhubungan dengan kejadian *Chronic Kidney Disease of Uncertain Etiology* (CKDu) atau penyakit ginjal kronis dengan etiologi tidak pasti di Sri Lanka.⁷ TDS tinggi dapat memberikan rasa yang tidak enak dan membuat mual terutama jika ada kandungan Natrium sulfat dan Magnesium sulfat.⁸ Efek gastrointestinal juga dapat muncul saat terpapar air minum yang mengandung sulfat tingkat tinggi.⁹

Parameter kimia yang diuji laboratorium sesuai persyaratan Peraturan Pemda DIY yaitu pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), Amoniak bebas (NH₃-N), *Methylene Blue Active Substances* (MBAS), Minyak lemak total, dan Phenol. Gambar 6 menunjukkan parameter kimia yang belum memenuhi syarat adalah pH,

BOD, COD, TSS, Amoniak bebas, dan Phenol. Parameter paling sering tidak memenuhi syarat adalah Amoniak bebas yakni 21 kali muncul selama periode tahun 2019 s.d. 2021 dengan jumlah tertinggi sebanyak 4 contoh uji. Parameter COD menjadi parameter kedua yang sering muncul dengan jumlah 19 kali dan angka tertinggi jumlah contoh uji tidak memenuhi syarat adalah 3 contoh uji.

Parameter pH merupakan parameter yang menunjukkan konsentrasi ion H⁺ dan digunakan untuk menentukan keadaan asam dan basa larutan. Mikroorganisme dapat hidup dengan baik pada pH 6,0 – 8,0. pH air yang baik adalah pH netral untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan perpipaan.¹ Pada pengolahan air limbah yang menggunakan proses biologis, pH sangat perlu dikondisikan agar organisme pengolah limbah dapat hidup dengan baik.⁸



Gambar 6 Parameter kimia yang tidak memenuhi syarat baku mutu limbah cair dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021

Parameter BOD dapat digunakan untuk mengetahui jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (bakteri) untuk mengurai bahan organik dalam kondisi aerobik.¹⁰ Apabila limbah cair yang dibuang ke badan air mengandung kadar BOD yang melebihi baku mutu lingkungan (80 mg/L) maka akan menambah beban pencemaran pada badan air. Di beberapa sungai di Kabupaten Bantul, telah menunjukkan kadar BOD yang melebihi baku mutu. Kadar BOD di sungai Gajah Wong, sungai Bedog, dan Winongo menunjukkan lebih dari baku mutu lingkungan pada pengukuran bulan November 2020.¹¹

Parameter COD digunakan untuk mengukur jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik dan anorganik yang terkandung dalam air.^(12,13) Air badan air yang belum tercemar biasanya

memiliki kadar COD < 20 mg/L dan jika kadar COD tinggi akan tidak ideal bagi kepentingan perikanan dan pertanian.¹³ Kadar COD di sungai Bedog dan Winongo bagian hilir pada November 2020 menunjukkan lebih dari baku mutu lingkungan.¹¹

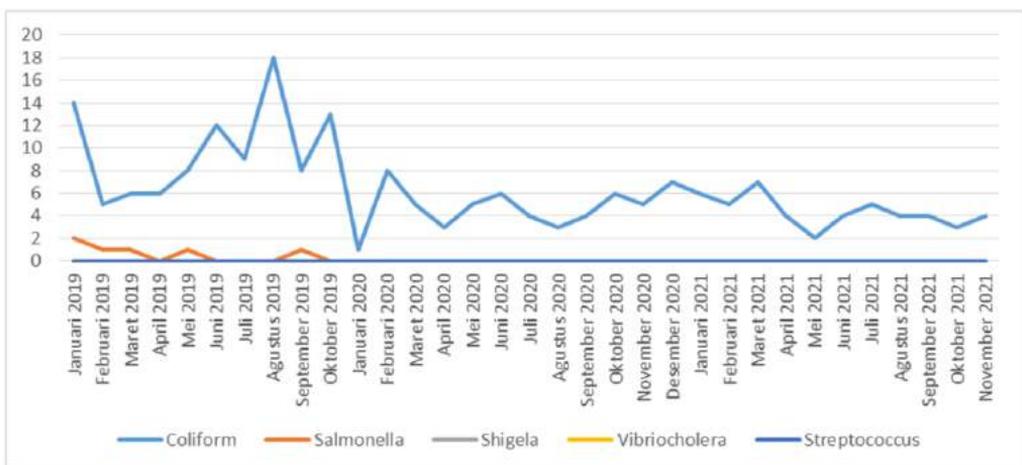
TSS adalah padatan tersuspensi yang tertahan di saringan millipore berdiameter 0,45 µm yang terdiri dari lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik dari kikisan tanah dan erosi tanah yang terbawa ke badan air. Apabila TSS tinggi dapat meningkatkan nilai kekeruhan dan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolam air, serta berpengaruh pada fotosintesis di perairan.¹³ Hasil penelitian di Sungai Opak-Oyo Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan parameter TSS tidak memenuhi syarat baku mutu air kelas II menurut PP Nomor 82 Tahun 2001.¹⁴

Amonia merupakan bahan yang dapat menimbulkan bau.¹³ Kehadiran Amonia dapat terbentuk dari dekomposisi bahan-bahan organik dari hewan seperti feces atau dari tumbuh-tumbuhan mati oleh bakteri, hidrolisa urea yang terdapat pada urin hewan, dari N₂ yang ada di atmosfer, dan dari reduksi NO₂⁻ oleh bakteri.⁸ Penurunan Amonia pada limbah cair rumah sakit dapat dilakukan dengan menggunakan karbon aktif.¹⁵

Phenol merupakan salah satu indikator pencemaran air yang penting karena Phenol adalah bahan organik beracun yang merupakan senyawa aromatik dan biasanya dihasilkan dari limbah cair industri.¹³ Phenol dapat digunakan sebagai germisida dan desinfektan.⁵ Keracunan Phenol dapat terjadi melalui penyerapan kulit, penghirupan uap, atau konsumsi yang dapat mengakibatkan kelemahan otot, kejang, dan koma.¹⁶

Kualitas mikrobiologi limbah cair diuji dengan parameter Coliform, *Salmonella*, *Shigela*, *Vibrio cholera*, *Streptococcus*. Gambar 7 menunjukkan parameter mikrobiologi yang belum memenuhi syarat adalah Coliform dan *Salmonella* dengan parameter terbanyak tidak memenuhi syarat adalah Coliform. Setiap bulan pada periode 2019 s.d. 2021 selalu muncul Coliform yang tidak memenuhi syarat dengan jumlah tertinggi 18 contoh uji pada bulan Agustus 2019 dan terendah satu contoh uji pada bulan Januari 2020. Sedangkan parameter *Salmonella* tidak memenuhi syarat muncul lima kali pada tahun 2019 di bulan Januari, Februari, Maret, Mei, dan September 2019.

Bakteri *Coliform* adalah kelompok bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, bersifat aerob dan anaerob fakultatif.¹⁷ Kehadiran bakteri *Coliform* digunakan sebagai indikator



Gambar 7 Parameter mikrobiologi yang tidak memenuhi syarat baku mutu limbah cair dari rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021

adanya kontaminasi feses.¹⁸ *Total coliform* secara signifikan dapat digunakan untuk mendeteksi adanya *Human Enterovirus* di air permukaan.¹⁹

Salmonella adalah bakteri gram negatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae* dan menyebabkan 1 dari 4 penyakit diare di dunia.²⁰ Infeksi bakteri *Salmonella* non tifoid biasanya disebut *Salmonellosis* dan menjadi penyebab diare kedua di negara maju.²¹ Sedangkan *Salmonella typhi* apat menyebabkan demam tifoid yang lebih berbahaya dengan gejala demam, perut kembung, sukar buang air besar, pusing, lesu, tidak nafsu makan, mual dan muntah.¹⁷

Dari hasil pengujian limbah cair terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi di atas, dapat diketahui bahwa parameter yang masih belum seluruhnya memenuhi syarat dari yang paling banyak adalah *Coliform*, TDS, Amoniak bebas, TSS, COD, BOD, pH, dan Phenol. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terhadap pengelolaan limbah yang hasilnya kurang optimal. Pengolahan limbah cair rumah sakit perlu dilakukan dengan baik agar limbah tidak mencemari lingkungan dan mencegah terjadinya penyakit saling silang (nosokomial).²² Limbah yang mengandung logam berat dan infeksius terutama yang berasal dari laboratorium perlu disterilisasi atau dinormalkan. Teknologi juga diperlukan untuk menciptakan sistem pembuangan limbah cair yang baik dan aman.²³

KESIMPULAN

Hasil pemeriksaan limbah cair rumah sakit di DIY tahun 2019 s.d. 2021 untuk parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi menunjukkan masih ada parameter yang belum memenuhi syarat baik fisika, kimia, maupun biologi. Rata-rata jumlah contoh uji yang tidak memenuhi syarat per bulan adalah fisika 1 contoh uji (3%), kimia 3 contoh uji (11%), dan mikrobiologi 6 contoh uji (27%). Parameter fisika yang tidak memenuhi syarat adalah TDS dan suhu, parameter kimia yang tidak memenuhi syarat adalah pH, BOD, COD, TSS, dan Amoniak bebas, sedangkan parameter mikrobiologi yang tidak memenuhi syarat adalah *Coliform* dan *Salmonella*. Sehingga diperlukan evaluasi pengolahan limbah agar lebih optimal dalam memperbaiki kualitas limbah cair yang dihasilkan di *outlet* sebelum dibuang ke lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Slamet JS. Kesehatan Lingkungan. Cetakan 6. Gadjah Mada University Press; 2004.
2. Gubernur DIY. Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Yogyakarta; 2016.
3. Dinas Kesehatan D.I. Yogyakarta. Profil Kesehatan D.I. Yogyakarta Tahun 2021 [Internet]. Yogyakarta: Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta; 2022. Available from: <https://dinkes.jogjaprovo.go.id/>

4. World Health Organization. Total dissolved solids in Drinkingwater [Internet]. who.int. 2003. Available from: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/water-sanitation-and-health/chemical-hazards-in-drinking-water/total-dissolved-solids>
5. Rinawati HD, Suprianto R, Dewi PS. Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolved Solid Dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *J Anal Anal Environ Chem* [Internet]. 2016;1(1). Available from: <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/article/view/1236>
6. Ulfah M, Sarto, Iravati S. Evaluasi Pengelolaan Limbah Cair di Rumah Sakit UGM [Internet]. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta; 2015. Available from: <http://etd.repository.ugm.ac.id/penerbitan/detail/89541>
7. Balasooriya S, Munasinghe H, Herath AT, Diyabalanage S, Ileperuma OA, Manthirithilake H, et al. Possible links between groundwater geochemistry and chronic kidney disease of unknown etiology (CKDu): an investigation from the Ginnoruwa region in Sri Lanka. *Expo Heal*. 2020;12:823–34.
8. Sutrisno T. *Teknologi Penyehatan Air Bersih*. Jakarta: PT. Rineka Cipta Jakarta; 2010.
9. Backer LC. Assessing the Acute Gastrointestinal Effects of Ingesting Naturally Occurring, High Levels of Sulfate in Drinking Water. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2000;37(4):389–400.
10. Metcalf, Eddy. *Wastewater Engineering: treatment and Reuse*. New York: McGraw-Hill; 2003.
11. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul. *Laporan Pemantauan Kualitas Air*. Bantul: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul; 2020.
12. Boyd CE, Yoo KH. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. An Avi Book. Springer-Science+Business Media, B.V.; 1994.
13. Suyasa WB. *Pencemaran Air dan Pengolahan Air Limbah*. Cetakan pe. Denpasar: Udayana University Press; 2015.
14. Nugroho AB. Uji Kualitas Air Sungai Opak Oyo di Kabupaten Bantul Berdasarkan Indeks Pencemaran [Internet]. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta; 2019. Available from: <https://repository.usd.ac.id/>
15. Riyanto, Hayati L. Treatment of ammonia in liquid hospital waste using activated carbon. *AIP Conf Proc*. 2017;1911:020030.
16. Bruce RM, Santodonato J, Neal MW. Summary Review of the Health Effects Associated With Phenol. *Sage Journals*. 1987;3(4).
17. Pelczar MJ, Chan ECS. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Cetakan pe. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press); 1988.

18. World Health Organization. *Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes*. Geneva: United Nations Environment Programme and the World Health Organization; 1996.
19. Miao J, Guo X, Liu W, Yang D, Shen Z, Qiu Z, et al. Total coliforms as an indicator of human enterovirus presence in surface water across Tianjin city, China. *BMC Infect Dis*. 2018;18(542).
20. World Health Organization. *Salmonella (non-typhoidal)* [Internet]. who.int. 2018. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
21. Mandal BK, Wilkins EGL, Dunbar EM, Mayon-White RT. *Lecture Notes Penyakit Infeksi*. Penerbit Erlangga Jakarta; 2006. 279–281 p.
22. Subekti S. Pengaruh dan Dampak Limbah Cair Rumah Sakit terhadap Kesehatan serta Lingkungan. *Maj Ilm Univ Pandanaran* [Internet]. 2011;9(19):1–6. Available from: <http://jurnal.unpand.ac.id/index.php/dinsain/article/view/139>
23. Permadi. *Utilitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit*. Nalars J Arsit. 2011;20(173–184).

KETENTUAN PENULISAN ARTIKEL

- 1 Artikel berupa naskah ilmiah tentang kesehatan lingkungan dan pengendalian penyakit;
- 2 Artikel atau naskah ilmiah belum pernah dan tidak sedang diajukan untuk dipublikasikan dalam media lain baik dalam maupun luar negeri;
- 3 Panjang naskah 8-15 halaman menggunakan bahasa Indonesia sesuai template yang sudah disiapkan sekretariat JHM (dapat menghubungi via email adkl.btkljogja@gmail.com);
- 4 Naskah yang diterima akan dikoreksi oleh tim editor JHM dan direviu oleh reviewer dari luar BBTCL PP Yogyakarta, penulis memperbaiki naskah sesuai masukan dari editor dan reviewer;
- 5 Naskah dikirim dalam bentuk softcopy dikirimkan ke sekretariat JHM melalui email: adkl.btkljogja@gmail.com.

JURNAL HUMAN MEDIA BBTKLPP YOGYAKARTA

Redaksi JHM menerima naskah atau karya yang sesuai dengan misi JHM. Redaksi berhak merubah bentuk dan naskah tanpa mengurangi isi dan maksud naskah Anda. Naskah 5 - 15 halaman, denganspasi 1,5. Kirim ke SekretariatJHM atau via Email : adkl.btkljogja@gmail.com



KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

**Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit
(BTKLPP) Yogyakarta**

Jalan Imogiri Timur No. 7 (Km 7,5), Grojogan, Wirokerten, Banguntapan, Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta, 55191.

Telp (0274) 371588 (Hunting), 443283. Fax (0274) 443284.
E-mail : info@btkljogja.or.id ; Website.btkljogja.or.id



ISSN : 0215-5478