

ISSN : 0215-5478

JURNAL
HUMAN MEDIA

BBTKLPP YOGYAKARTA | Volume 12 Nomor 2, Desember 2018



ISSN : 0215-5478

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
(BBTKLPP) YOGYAKARTA

Jl. Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, 55197

Telp. (0274) 371588, 4432823 Fax. (0274) 443284

Website : www.btkljogja.or.id Email : info@btkljogja.or.id

Pengantar Redaksi

Diterbitkan oleh
BBTKLPP Yogyakarta

Penanggung Jawab
Dr. dr. Irene, MKM

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

Redaktur
Sukoso, S.ST, M.Sc

Editor
**Dian Trikoriati, ST, SKM, MPH
Feri Astuti, ST., MPH
dr. Yohana Gita Chandra, MS
Suharsa, S.ST**

Redaktur Pelaksana
**Sri Ningsih, S.ST., MT
Atikah Mulyawati, SKM
Ardhiles**

Sekretariat
**Anjas Wulansari, SKM., MPH
Prabawa, SKM, M.Kes**

Alamat Sekretariat
**Bidang ADKL BBTKLPP Yogyakarta
Jl. Wiyoro Lor, Baturetno, Banguntapan,
Bantul, Yogyakarta, 55197, Telp. (0274) 371588
Fax. (0274) 443284
Website : www.btkljogja.or.id
Email : info@btkljogja.or.id**

JHM

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, dengan spasi 1,5. Kirim ke Sekretariat JHM atau via Email : info@btkljogja.or.id

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 edisi 2 tahun 2018 dapat terbit.

Jurnal Human Media edisi kali ini mengetengahkan materi sebagai berikut :

1. Perilaku Vektor Malaria di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017-2018.....1
2. Analisis Dampak Faktor Risiko Penyakit Bawaan Air Melalui Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Demak Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018.....16
3. Analisis Dampak Faktor Risiko Penyakit Berpotensi KLB di Lingkungan Sekolah Dasar (SD) di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018.....29
4. Analisis Dampak Faktor Risiko Penyakit Bawaan Air Melalui Air Minum Pammaskarta di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2018.....41
5. *Japanese Encephalitis* di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah.....51
6. *Surveilans* Faktor Risiko Penyakit dalam Arus Mudik di Kota Yogyakarta D.I. Yogyakarta, Kota Surakarta, dan Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018.....59

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

KETENTUAN PENULISAN ARTIKEL

1. Artikel berupa naskah ilmiah tentang hasil kajian/penelitian yang berkaitan dengan upaya penyehatan lingkungan, pengendalian penyakit dan pencemaran, dan pengembangan teknologi tepat guna bidang kesehatan.
2. Artikel atau naskah belum pernah dan tidak sedang diajukan untuk dipublikasikan dalam media lain, baik dalam maupun luar negeri.
3. Naskah dikirim dalam bentuk *soft copy* ditujukan kepada Sekretariat JHM
4. Naskah beserta abstrak ditulis dalam Bahasa Indonesia dengan kosakata dan cara penulisan yang sesuai dengan ejaan yang disempurnakan.
5. Abstrak ditulis secara singkat tapi jelas, tidak lebih dan 250 kata (1 halaman), meliputi: latar belakang masalah, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan. Abstrak disertai 3-5 kata kunci (*keywords*).
6. Naskah yang dikirim ke redaksi diketik dalam format MS Word, dengan jarak satu setengah (1,5) spasi, font (12), tipe font time new roman, jarak margin atas 2,5 cm, margin bawah 2,5 cm, batas kiri 3 cm, batas kanan 2 cm. Panjang tulisan berkisar antara 5 - 15 halaman.
7. Naskah yang dikirim dalam bentuk naskah publikasi. Isi naskah terdiri atas: Abstrak, Pendahuluan (berisi latar belakang dan tujuan), Metode Penelitian (prosedur, bahan, dan alat, populasi-sampel, analisis data), Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Daftar Pustaka.
8. Judul naskah hendaknya singkat, jelas dan informatif.
9. Unsur yang ditulis dalam daftar pustaka secara berturut-turut meliputi: nama penulis (dengan urutan: nama akhir, nama awal dan tengah, tanpa gelar akademik), judul buku/artikel (termasuk anak judul/sub judul), kota tempat penerbitan, nama penerbit, dan tahun penerbitan; jika dari internet dicantumkan tanggal akses, serta alamat website. Prinsip penulisan daftar pustaka mengacu pada sistem *vancouver*.
10. Penulisan nomor rujukan sesuai urutan penampilannya dalam artikel.

PERILAKU VEKTOR MALARIA DI KABUPATEN PURWOREJO PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2017-2018

Didik S, Nur Basuki, Kamsidi, Kustiah, Hastuti

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit Plasmodium. Malaria menyebar melalui gigitan nyamuk yang sudah terinfeksi oleh parasit. Dengan adanya survei entomologi perilaku nyamuk vektor malaria, maka diharapkan upaya-upaya pengendalian vektor menjadi lebih terarah. Dengan demikian pengetahuan mengenai perilaku vektor malaria ini sangat diperlukan.

Tujuan: Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi lengkap tentang *Anopheles* sp yang kompeten/potensial sebagai vektor malaria beserta karakteristik bionomiknya pada musim kemarau dan musim penghujan, yang dibutuhkan dalam perencanaan pengendalian vektor secara tepat sasaran.

Metode: Pengumpulan data sekunder (data kasus malaria) dilakukan untuk menentukan lokasi kegiatan. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara survei bionomik larva nyamuk vektor, dan survei bionomik nyamuk dewasa dengan HLC (*Human Landing Collection*) di dalam dan luar rumah, RC (*Resting Collection*) di dinding rumah dan penangkapan di kandang.

Hasil: Kajian ini menunjukkan bahwa ditemukan *breeding places* pada musim kemarau lebih banyak dibandingkan dengan musim hujan. Ditemukan sembilan jenis *breeding places* nyamuk *Anopheles* sp dengan kepadatan larva tertinggi *Anopheles vagus*. Indeks habitat tertinggi pada musim kemarau larva *Anopheles vagus*. Didapatkan nyamuk *Anopheles maculatus* dan *Anopheles balabacensis* yang menggigit di dalam rumah pada musim penghujan. Didapatkan *Anopheles maculatus*, *Anopheles balabacensis*, *Anopheles vagus*, *Anopheles minimus*, *Anopheles aconitus*, *Anopheles annularis* dan *Anopheles kochi* menggigit manusia di luar rumah pada musim kemarau atau penghujan, dan nyamuk *Anopheles balabacensis* menggigit di musim kemarau dan penghujan. Didapatkan dua jenis nyamuk *Anopheles* sp hinggap di dinding dalam rumah pada musim kemarau dan tiga jenis pada musim penghujan. Didapatkan nyamuk di sekitar kandang ternak delapan jenis *Anopheles* sp dan nyamuk *Anopheles vagus* tertangkap lebih banyak. MHD tertinggi adalah nyamuk *Anopheles vagus* pada musim penghujan dengan kepadatan 14,67 ekor/orang/jam di dinding luar rumah atau kandang. Umur rata-rata nyamuk *Anopheles* sp. di musim penghujan lebih lama dibandingkan musim kemarau.

Kesimpulan: jumlah *breeding places* pada musim kemarau lebih banyak ditemukan larva *Anopheles* sp dibandingkan dengan musim hujan. Ditemukan sembilan jenis *breeding places* sebagai tempat berkembangbiak nyamuk *Anopheles barbirostris*, *Anopheles vagus*, *Anopheles maculatus*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles kochi* dan *Anopheles aconitus* dengan kepadatan larva tertinggi adalah larva *Anopheles vagus*.

Kata kunci : bionomik, *Anopheles* sp, Purworejo.

PENDAHULUAN

Penyakit malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium*. Malaria menyebar melalui gigitan nyamuk genus *Anopheles* yang sudah terinfeksi oleh parasit. Gejala malaria biasanya akan muncul antara satu sampai dua minggu setelah tubuh terinfeksi. Gejala-gejala malaria yang biasanya terjadi adalah munculnya demam, berkeringat, menggigil atau kedinginan, muntah-muntah, sakit kepala, diare, dan nyeri otot.

Di Indonesia 24 jenis (spesies) telah terbukti menjadi vektor penyebaran penyakit malaria. Parasit yang telah siap menginfeksi akan berada di kelenjar ludah nyamuk dan apabila menggigit orang yang sehat akan dapat menularkan penyakit tersebut.

Pada tahun 2015 kasus malaria di Desa Sokoagung Kecamatan Bagelen sebesar 43 kasus, sedangkan di Desa Clapar tidak ditemukan kasus malaria¹. Sedangkan di Kecamatan Loano kasus malaria tahun 2017 sebanyak 42 kasus dan tahun 2018 turun menjadi 8 kasus yang terjadi di satu desa yaitu Desa Kedungpoh².

Upaya menurunkan kasus malaria di wilayah endemis selain dilakukan melalui upaya penemuan dan pengobatan penderita, juga dengan cara mengendalikan nyamuk vektornya. Pengendalian vektor akan memberikan hasil yang optimal bilamana metoda pengendaliannya dilakukan secara tepat, yakni tepat

asaran, metoda, maupun waktu pelaksanaannya. Hal ini dapat terwujud bilamana penyusunan perencanaan dan pelaksanaan pengendalian vektor didasarkan atas bukti entomologis. Bukti entomologis penting yang dibutuhkan dalam perencanaan secara tepat sasaran, terutama mencakup informasi tentang: (1) spesies apa yang berperan penting dalam penularan filaria di wilayah setempat (kompeten vektor); dan (2) bagaimana karakteristik bionomik populasi nyamuk vektor tersebut, terutama menyangkut perilaku atau kebiasaan populasi dalam pemilihan *host* (antropofilik/zoofilik atau antropofagik/zoofagik), perilaku menggigit (endofagik/eksofagik) dan beristirahat (endofilik/eksofilik), fluktuasi kepadatan, dan perkiraan rentang umur nyamuk.

Informasi karakteristik bionomik populasi setiap nyamuk vektor sangat penting dipantau secara rutin dan berkesinambungan karena situasinya dapat bervariasi antar waktu (musim) sebagai akibat perubahan dari faktor lingkungan setempat, terutama faktor lingkungan fisik (antara lain ketersediaan jumlah dan tipe habitat, suhu dan kelembaban udara) dan lingkungan biologik (antara lain ketersediaan sumber pakan berupa *host* manusia, ternak, dan tanaman sumber nektar).

Dengan adanya survei entomologi perilaku nyamuk vektor malaria, maka diharapkan upaya-upaya pengendalian vektor menjadi lebih terarah. Pengetahuan bionomik vektor penting

diperlukan untuk menunjang pengetahuan epidemiologi dan penentuan rencana pengendalian vektor. Kesesuaian antara vektor dengan metode pengendalian yang dilaksanakan dapat menghasilkan usaha pengendalian vektor yang maksimal. Bionomik nyamuk mencakup tempat istirahat (*resting places*), perilaku menggigit (*feeding habit*), dan tempat perkembangbiakan (*breeding places*). Adapun kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bionomik pada musim penghujan dan kemarau yang dibutuhkan dalam perencanaan pengendalian vektor secara tepat sasaran.

METODE PENELITIAN

Jenis kegiatan berupa kajian faktor risiko penyakit malaria dengan survei vektor baik larva maupun dewasa pada wilayah endemis malaria dengan metode spot survey. Data kajian 2017 dan 2018 dari kegiatan di Kecamatan Bagelen dan Kecamatan Loano Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah, masing-masing di dua lokasi yang terdapat kasus malaria dan tidak ada kasus malaria. Waktu pelaksanaan pada dua musim kemarau dan musim penghujan.

Survei larva *Anopheles* sp dilakukan pada genangan-genangan air permanen dan genangan air sementara yang diperkirakan sebagai tempat potensial bagi perkembangbiakan larva nyamuk *Anopheles* sp. Prosedur survei larva dilakukan dengan cara

berikut: di setiap tipe habitat perindukan larva *Anopheles* sp (sungai kecil dengan aliran yang lambat, sungai besar yang berbatuan, mata air/rembesan air di lereng bukit, sawah dan rendaman kayu) dilakukan pengambilan sampel larva dengan menggunakan metode cidukan (gayung). Masing-masing jenis habitat tersebut dilakukan pengambilan sampel sebanyak 10 kali cidukan per jenis tempat perindukan. Pada setiap cidukan diamati keberadaan larva *Anopheles* sp. Larva *Anopheles* sp yang ditemukan kemudian ditangkap/diambil dengan pipet, lalu dimasukkan ke dalam botol larva yang telah disiapkan. Botol yang berisi larva diberi label tentang jenis tempat perindukan, tanggal pengambilan, lokasi pengambilan sampel, pengukuran fisik air seperti suhu, pH dan salinitas. Larva yang terkumpul dibawa ke laboratorium BBTCLPP Yogyakarta untuk direaring hingga menjadi nyamuk dewasa dandi identifikasi menggunakan acuan buku kunci bergambar nyamuk *Anopheles* sp dewasa di Indonesia³. Hasil pengambilan sampel larva *Anopheles* sp dicatat dalam formulir hasil survei larva.

Adapun dalam tahap pelaksanaan survei bionomik nyamuk dewasa dilakukan beberapa kegiatan yaitu :

1. Penangkapan nyamuk di dalam dan luar rumah pada malam hari dengan metoda *Landing Colection*.

Penangkapan nyamuk dilakukan di dua lokasi pada setiap

kecamatan setiap musimnya. Setiap lokasi penangkapan pada tiga rumah terpilih dan setiap rumah ditempatkan dua orang petugas untuk melakukan penangkapan nyamuk di dalam dan luar rumah dengan metoda *landing collection*. Metoda *landing collection* dilakukan dengan cara menggulung kaki celana panjang hingga sebatas lutut untuk memberikan kesempatan nyamuk hinggap pada kaki petugas penangkap/pengumpaan. Penangkapan dengan metode ini di dalam dan luar rumah dilakukan setiap jam selama 12 jam (@ 40 menit per jam), dimulai pukul 18.00 sampai dengan 06.00. Nyamuk yang hinggap di kaki petugas dihisap/disedot menggunakan aspirator mekanis. Nyamuk yang dihisap dengan aspirator dimasukkan ke dalam *paper cup* yang telah diberi label jam dan metoda penangkapan. Nyamuk yang terkumpul pada setiap jam penangkapan dikumpulkan oleh koordinator penangkap dan diserahkan ke posko untuk diproses lebih lanjut (identifikasi spesies dan pemeriksaan ovarium untuk penentuan status paritas, apakah *parous* atau *nulliparous*).

2. Penangkapan nyamuk yang beristirahat di dinding dalam rumah pada malam hari (*Resting Collection*).

Penangkapan nyamuk yang beristirahat di dinding dalam

rumah dilakukan oleh petugas yang sama dengan petugas penangkapan nyamuk di dalam rumah. Lama waktu penangkapan nyamuk yang beristirahat di dinding adalah 10 menit untuk setiap jam penangkapan. Nyamuk yang tertangkap di dinding dalam rumah dimasukkan ke dalam *paper cup* yang telah diberi label jam dan metoda penangkapan. Nyamuk yang telah dikumpulkan diserahkan ke posko untuk diidentifikasi jenis spesies dan diperiksa status paritasnya.

3. Penangkapan nyamuk di sekitar kandang ternak pada malam hari.

Petugas penangkap di luar rumah mencari dan menangkap nyamuk yang hinggap di kandang atau sekitarnya, seperti di tanaman, tumpukan kayu dan lain-lain. Nyamuk ditangkap dengan aspirator dan dimasukkan ke dalam *paper cup* yang telah diberi label (jam dan metoda penangkapan). Penangkapan nyamuk dilakukan selama 10 menit per jam. Nyamuk yang telah dikumpulkan dalam *paper cup* diserahkan ke koordinator dan dibawa ke posko untuk diproses selanjutnya.

4. Identifikasi spesies dan status paritas ovarium.

Semua nyamuk yang tertangkap pada malam hari di dalam dan di luar rumah, di dinding dalam rumah, di sekitar kandang dilakukan identifikasi spesies dan

pemeriksaan status paritas dengan mematikan nyamuk yang ada dalam *paper cup* dengan menggunakan kloroform. Setelah semua nyamuk dalam *paper cup* mati, nyamuk ditempatkan dalam cawan petri untuk memisahkan nyamuk anggota genus *Anopheles* dengan genus nyamuk yang lain. Setiap individu nyamuk *Anopheles* diperiksa di bawah mikroskop untuk menentukan jenis spesiesnya. Penentuan jenis spesies nyamuk *Anopheles sp* didasarkan pada kepemilikan karakteristik morfologis dengan menggunakan acuan buku kunci bergambar nyamuk *Anopheles sp* dewasa di Indonesia³. Nyamuk yang diidentifikasi sebagai anggota Genus *Anopheles* dilakukan pembedahan ovarium. Tujuan pembedahan ovarium adalah untuk penentuan status paritas, yaitu apakah ovarium nyamuk tersebut dalam kondisi *nulliparous* atau *parous*. Hasil identifikasi jenis spesies, kondisi abdomen dan status paritas setiap individu

nyamuk *Anopheles sp* yang tertangkap per jam dan per tanggal penangkapan di wilayah survei dicatat dalam formulir yang telah disiapkan.

HASIL

Hasil Survei Larva *Anopheles sp*

Pengetahuan bionomik vektor penting diperlukan untuk menunjang pengetahuan epidemiologi dan penentuan rencana pengendalian vektor. Bionomik nyamuk salah satunya adalah tempat perkembangbiakan (*breeding places*).

Berdasarkan tempat bertelur, habitat nyamuk dapat dibagi menjadi *container habitats* dan *ground water habitats* (*genangan air tanah*). *Container habitat* terdiri dari wadah alami dan wadah artifisial. Genangan air tanah adalah genangan air yang terdapat tanah di dasarnya. Spesies yang memiliki habitat genangan air tanah adalah *Anopheles sp*, dan *Culex sp*⁴. Hasil survei larva nyamuk dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan jumlah *breeding places* larva nyamuk *Anopheles sp* pada musim kemarau dan penghujan di Kecamatan Bagelen dan Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No.	Kecamatan	Desa	Dusun	Jumlah <i>Breeding Places</i>	
				Musim Kemarau	Musim Hujan
1	Bagelen	Soko Agung	Sekangun	5	6
			Clapar	9	18
		Jumlah	14	24	
2	Loano	Kedung Poh	Bandingan	6	2
			Kedungrejo	14	3
		Jumlah	20	5	
Jumlah total			34	29	

Dari tabel 1 terlihat jumlah *breeding place* di Kecamatan Loano lebih banyak pada musim kemarau sedangkan pada musim penghujan sebaliknya. Hal ini dapat dipahami karena sumber air di Kecamatan Loano sangat berlimpah meskipun pada musim kemarau. Sedangkan pada saat musim penghujan banyak *breeding places* yang tersapu air/*flusing* oleh air hujan. *Breeding place* di Kecamatan Bagelen didominasi oleh cekungan sungai dan apa bila pada musim hujan banyak tersedia cekungan sungai tersebut menjadi tempat perindukan bagi nyamuk *Anopheles* sp. Jenis larva nyamuk yang ditemukan setelah didewasakan di Laboratorium Entomologi dan Pengendalian Vektor BBTCLPP Yogyakarta yaitu nyamuk *Anopheles balabacensis*, *Anopheles*

maculatus, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles vagus*, *Anopheles aconitus* dan *Anopheles kochi*. Jenis *breeding places* yang ditemukan dapat dilihat pada tabel 2.

Dari tabel 2, terdapat sembilan jenis *breeding places* yang ditemukan. Jumlah *breeding places* yang positif larva *Anopheles* sp di Kecamatan Bagelen lebih banyak pada musim penghujan. Sedangkan di Kecamatan Loano jumlah *breeding places* yang positif larva *Anopheles* sp pada musim kemarau. Kepadatan larva tertinggi di Kecamatan Bagelen pada musim Penghujan yaitu *Anopheles vagus* banyak ditemukan di cekungan sungai. Demikian pula di Kecamatan Loano banyak ditemukan larva *Anopheles vagus* di bekas kolam dan rendaman kayu pada musu kemarau.

Tabel 2. Perbandingan jenis-jenis *breeding palces* larva nyamuk *Anopheles* sp pada musim kemarau dan penghujan di Kecamatan Bagelen dan Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No	Jenis <i>Breeding Places</i>	Jumlah <i>Breeding Places</i>								Jenis Nyamuk <i>Anopheles</i>
		Kecamatan Bagelen				Kecamatan Loano				
		Musim Kemarau	Kepadatan Larva	Musim Hujan	Kepadatan Larva	Musim Kemarau	Kepadatan Larva	Musim Hujan	Kepadatan Larva	
1	Kolam	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 6	1 0	1 0	<i>An. balabacensis</i> <i>An. vagus</i>
2	Mata Air	1 2 0 0	0.4 2.8 0 0	1 1 0 0	2 3 0 0	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 0 0	<i>An. balabacensis</i> <i>An. maculatus</i> <i>A. barbirostris</i> <i>An. vagus</i>
3	Penampungan Air	1	0	1	0	0	0	0	0	-
4	Embung	1	0	1	0	0	0	0	0	-
5	Limpahan Embung	2	1.6	2	0.9	0	0	0	0	<i>An. vagus</i>
6	Genangan air	0 0	0 0	0 0	0 0	4 1	3.5 1	1 1	0 0.2	<i>An. vagus</i> <i>An. maculatus</i>
7	Rendaman kayu	0 0	0 0	0 0	0 0	2 1	0.5 5.6	0 0	0 0	<i>An. barbirostris</i> <i>An. vagus</i>
8	Cekungan Sungai	7 2 0 0	2.5 2.5 0 0	11 7 0 0	4.2 2.3 0 0	0 3 2 1	0 1.5 2.5 1	0 0 0 0	0 0 0 0	<i>An. vagus</i> <i>An. maculatus</i> <i>An. kochi</i> <i>An. barbirostris</i>
9	Sawah	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	2 3 1 1	3.7 4.2 5 3	1 1 0 1	0.8 1.2 0 1.3	<i>An. maculatus</i> <i>An. aconitus</i> <i>An. kochi</i> <i>An. barbirostris</i>

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles vagus* di tambak/kolam yang sudah tidak digunakan, di sekitar kandang ternak, rawa, semak-semak dan saluran pembuangan yang ditumbuhi rumput. Tempat istirahatnya adalah di sawah, parit dan dinding dalam rumah. *Anopheles vagus* ini bersifat antropofilik dan zoofilik efektifitas vektor ini untuk menularkan penyakit malaria ditentukan pada kepadatan vektor di dekat pemukiman manusia atau di dalam rumah.

Perilaku berkembang biak nyamuk *Anopheles maculatus* adalah di sungai dan mata air dengan air jernih yang mengalir lambat di daerah pegunungan. Sedangkan perilaku berkembang biak nyamuk *Anopheles balabasensis* adalah di kolam, rawa, mata air, sumur, sawah, saluran irigasi, bekas roda yang tergenang air, air bekas jejak kaki binatang pada tanah berlumpur yang berair, tepi sungai pada musim kemarau, kolam atau sungai yang berbatu, di hutan atau daerah pedalaman.

Habitat larva nyamuk yang disukai yaitu habitat air mengalir berupa saluran air (parit atau selokan) yang mengalir lambat. Pada saluran irigasi biasanya tumbuh tanaman menjalar yang dapat menahan arus air. Jenis *Anopheles* sp. yang hidup dalam habitat tersebut adalah *Anopheles vagus* dan *Anopheles maculatus*⁵. Beberapa larva nyamuk memilih habitat di air menggenang, misalnya di air tanah dan kontainer. Jenis *Anopheles* sp. hanya ditemukan pada

habitat air tanah, sedangkan pada kontainer belum didapatkan laporan⁶.

Habitat air tanah dapat dibedakan menjadi air tanah permanen antara lain danau, kolam, lagun atau rawa-rawa. Beberapa spesies *Anopheles* yang hidup pada habitat seperti ini antara lain *Anopheles kochi*, *Anopheles vagus*, dan *Anopheles aconitus*⁶. Beberapa spesies yang didapat di air tanah sementara adalah *Anopheles barbirostris* dan *Anopheles kochi*.

Kepadatan larva vektor malaria dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor lingkungan fisik, lingkungan kimia maupun lingkungan biologi akan mengatur keseimbangan populasi nyamuk di alam. Faktor lingkungan fisik yang sangat berpengaruh pada perkembangbiakan larva nyamuk malaria adalah suhu karena nyamuk *Anopheles* lebih menyukai temperatur yang tinggi jika dibandingkan dengan jenis Culicinae. Hal ini menyebabkan jenis *Anopheles* lebih sering dijumpai di daerah tropis. Suhu air sangat mempengaruhi perkembangbiakan larva ditempat hidupnya⁷.

Larva *Anopheles* hanya mampu berenang ke bawah permukaan air paling dalam 1 meter dan tingkat volume air akan dipengaruhi curah hujan yang cukup tinggi yang akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembang biak secara optimal pada kedalaman kurang dari 3 meter⁸.

Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan perkembangbiaknya nyamuk *Anopheles*. Hujan menyebabkan

naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*). Besar kecilnya pengaruh bergantung pada jenis dan derasny hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan⁹. Curah hujan yang cukup tinggi dalam jangka waktu yang lama akan memperbesar kesempatan perkembangbiakan nyamuk secara optimal⁸. Untuk mengetahui indeks habitat suatu jenis larva nyamuk menggunakan tolok ukur dari Permenkes RI No 50 tahun 2017. Indeks habitat dari setiap jenis nyamuk dapat di lihat pada tabel 3.

Dari tabel 3, jenis larva *Anopheles* yang merupakan vektor malaria di Kabupaten Purworejo ditemukan pada musim kemarau dan musim penghujan atau dengan kata lain dapat ditemukan sepanjang tahun. Indeks habitat tertinggi yaitu larva *Anopheles vagus* mendominasi habitat pada musim kemarau dan penghujan, dimana dari 34 habitat yang diamati 16 positip larva di musim kemarau dan 13 habitat positip larva di musim penghujan. Larva *Anopheles balabacensis* indeks habitat sangat kecil tetapi *Anopheles balabacensis* ini merupakan vektor

utama pembawa penyakit malaria di Kabupaten Purworejo.

Hasil Penangkapan Nyamuk Malam Hari

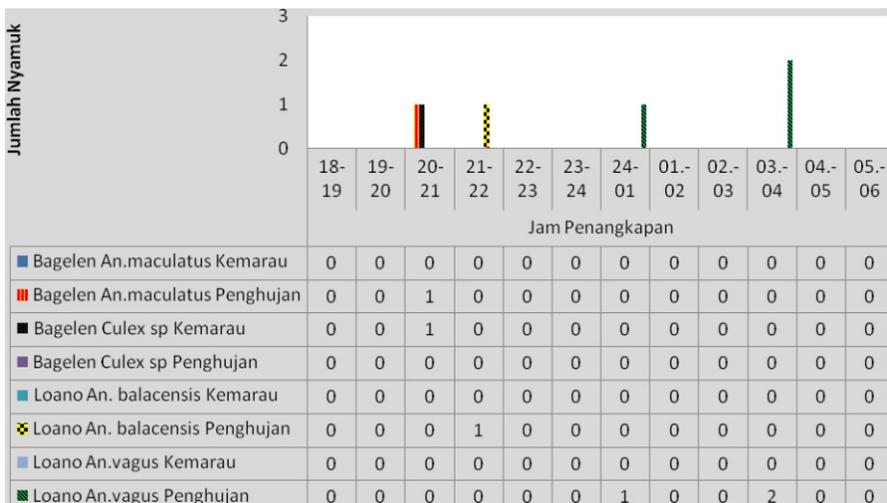
Di Indonesia terdapat 24 jenis nyamuk telah terbukti menjadi vektor penyebaran penyakit malaria. Parasit yang telah siap menginfeksi akan berada di kelenjar ludah nyamuk dan apabila menggigit orang yang sehat akan dapat menularkan penyakit tersebut.

Penangkapan nyamuk dilakukan pada malam hari oleh dua tim yang masing-masing terdiri dari 6 orang yang menangkap nyamuk di tiga rumah dengan pembagian 3 orang menangkap nyamuk di dalam rumah dan 3 orang menangkap nyamuk di luar rumah. Penangkapan nyamuk dilakukan dari jam 18.00 – 06.00 Hasil penangkapan nyamuk di dalam rumah dapat di lihat dalam gambar 1.

Dari gambar 1, penangkapan nyamuk dengan metode HLC (*Human Landing Collection*) di dalam rumah terlihat bahwa pada musim kemarau tidak didapatkan nyamuk *Anopheles* tetapi didapatkan jenis nyamuk *Culex*

Tabel 3. Indeks habitat larva nyamuk *Anopheles* sp pada musim kemarau dan penghujan di Kecamatan Bagelen dan Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No	Jenis larva nyamuk	Musim Kemarau			Musim Penghujan		
		Jumlah habitat	positip larva	Indeks Habitat	Jumlah habitat	positip larva	Indeks Habitat
1	<i>An.balabacensis</i>	34	2	5,8%	29	2	6,8%
2	<i>An.maculatus</i>	34	8	23,5%	29	10	34,5%
3	<i>An.barbistrois</i>	34	5	14,7%	29	1	3,4%
4	<i>An.aconitus</i>	34	3	8,8%	29	1	3,4%
5	<i>An.vagus</i>	34	16	47,1%	29	13	44,8%
6	<i>Culex sp</i>	34	3	8,8%	29	3	10,3%



Gambar 1. Hasil Rekapitulasi Penangkapan nyamuk dengan metode HLC (*Human Landing Collection*) di dalam rumah pada Musim Kemarau dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

sp yang menggigit di dalam rumah. Hal ini diketahui bahwa nyamuk *Culex* sp mudah beradaptasi terhadap lingkungan sehingga mampu bertahan pada musim kemarau. Sedangkan pada musim penghujan di dapatkan jenis nyamuk *Anopheles maculatus* dan *Anopheles balabacensis* yang menggigit di dalam rumah pada pukul

20.00-22.00. Nyamuk *Anopheles vagus* mulai masuk rumah dan menggigit pada pukul 24.00-04.00 tetapi jumlahnya tidak terlalu banyak. Sedangkan penangkapan dengan metode HLC (*Human landing Collection*) di luar rumah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Penangkapan nyamuk dengan metode HLC (*Human Landing Collection*) di luar rumah pada Musim Kemarau dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

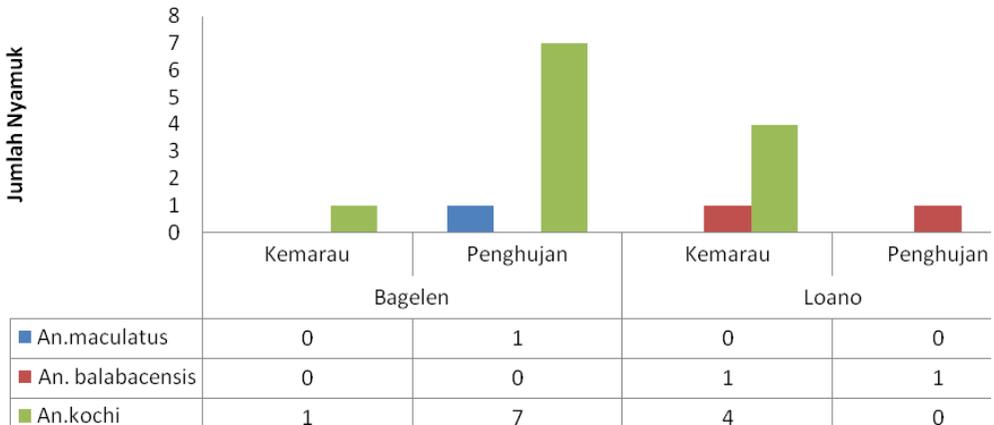
No.	Spesies	Jumlah Nyamuk Tertangkap					
		Kecamatan Bagelen			Kecamatan Loano		
		Kemarau	Penghujan	Jumlah	Kemarau	Penghujan	Jumlah
1	<i>An.maculatus</i>	2	0	2	0	1	1
2	<i>An. balabacensis</i>	10	2	12	0	6	6
3	<i>An.vagus</i>	0	0	0	1	3	4
4	<i>An.aconitus</i>	0	0	0	0	3	3
5	<i>An.minimus</i>	2	1	3	2	1	3
6	<i>An.annularis</i>	0	0	0	3	0	3
7	<i>An.kochi</i>	0	0	0	2	0	2
	Jumlah	14	3	17	8	14	22

Dari tabel 4, terdapat tujuh jenis nyamuk *Anopheles* sp menggigit manusia di luar rumah pada musim kemarau atau penghujan, dengan jenis nyamuk *Anopheles balabacensis* yang menggigit di musim kemarau dan penghujan.

Setiap nyamuk memiliki waktu menggigit, kesukaan menggigit, tempat beristirahat, dan berkembang biak yang berbeda-beda satu dengan yang lain. Nyamuk betina melakukan aktivitas menghisap darah untuk proses pematangan telur¹⁰. Nyamuk membutuhkan 3 macam tempat dalam kehidupannya, yaitu tempat untuk memperoleh umpan/darah, tempat untuk melakukan istirahat dan tempat untuk melangsungkan perkembangbiakan¹¹. Penangkapan dengan metode *resting collection* di dalam rumah yaitu di dinding dan tempat istirahat yang lain dapat dilihat pada gambar 2.

Dari grafik tersebut penangkapan nyamuk dengan metode *Resting Collection* (RC) di dinding dalam rumah didapatkan dua jenis nyamuk *Anopheles* sp pada musim kemarau dan tiga jenis nyamuk *Anopheles* sp pada musim penghujan. Jumlah terbanyak nyamuk yang hinggap di dinding adalah *Anopheles kochi* baik pada musim penghujan maupun kemarau.

Kebiasaan beristirahat setiap jenis nyamuk berbeda-beda satu dengan lainnya. Nyamuk *Aopheles* sp mempunyai perilaku hinggap di dinding rumah untuk mengawasi sasarannya, dan apabila kondisi sudah aman akan melakukan penyerangan untuk menghisap darah. Tempat istirahat (*resting places*) nyamuk *Anopheles* sp di dinding dalam rumah yang berwarna gelap waktu malam hari. Di luar rumah nyamuk ini beristirahat pada cekungan-cekungan



Gambar 2. Hasil Rekapitulasi Penangkapan nyamuk dengan metode RC (*Resting Collection*) di dinding rumah pada Musim Kemarau dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

atau lobang di tanah yang lembab untuk mematangkan telurnya sebelum mencari tempat *breeding places* untuk meletakkan telurnya. Penangkapan dengan metode *resting collection* di luar rumah sekitar kandang ternak dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Dari tabel 5, penangkapan nyamuk dengan metode *resting collection* di sekitar kandang ternak didapatkan delapan jenis *Anopheles* sp dan jenis nyamuk *Anopheles vagus* tertangkap lebih banyak dibandingkan dengan nyamuk jenis yang lain baik pada musim kemarau maupun musim penghujan. Sedangkan nyamuk *Anopheles maculatus* mencari makan bersifat antropofilik suka pada manusia dan hewan serta tidak mengenal musim baik musim penghujan maupun musim kemarau. Perilaku beristirahat nyamuk *Anopheles maculatus* di luar rumah (sekitar kandang) dan perilaku mencari makan bersifat antropofilik (manusia dan hewan).

Kebiasaan cara makan nyamuk cukup unik, karena hanya betina dewasa yang menghisap darah manusia dan hewan. Nyamuk jantan tidak menghisap darah, tetapi menghisap madu tanaman. Nyamuk betina memerlukan darah yang cukup untuk bertelur. Sebagian besar spesies domestik terbang cukup dekat dengan titik asal. Jarak terbang betina biasanya lebih jauh dari pada jantan.

Kekuatan dan arah angin berpengaruh dalam penyebaran atau migrasi nyamuk. Kebanyakan nyamuk tetap dalam satu atau dua kilometer dari sumber makan mereka. Nyamuk tidak dapat terbang cepat, hanya sekitar 4 kilometer per jam. Frekuensi menghisap darah dipengaruhi oleh suhu serta kelembaban yang disebut dengan siklus gonotrofik. Untuk iklim tropis biasanya siklus ini berlangsung sekitar 48–96 jam¹². Berdasarkan angka gigitan nyamuk per orang setiap jam dan angka nyamuk yang hinggap per orang per hari dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Penangkapan nyamuk dengan metode RC (*Resting Collection*) di Kandang pada Musim Kemaran dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No.	Spesies	Jumlah Nyamuk tertangkap					
		Kecamatan Bagelen			Kecamatan Loano		
		Kemarau	Penghujan	Jumlah	Kemarau	Penghujan	Jumlah
1	<i>An.balabacensis</i>	0	0	0	0	4	4
2	<i>An.maculatus</i>	30	6	36	0	1	1
3	<i>An.aconitus</i>	0	0	0	0	10	10
4	<i>An.barbistrotris</i>	0	0	0	13	1	14
5	<i>An.vagus</i>	45	338	383	170	86	256
6	<i>An.annularis</i>	0	0	0	8	8	16
7	<i>An.minimus</i>	4	6	10	30	4	34
8	<i>An.kochi</i>	0	0	0	54	20	74
	Jumlah	79	350	429	275	134	409

Dari tabel 6, terlihat angka gigitan nyamuk per orang permalam sangat kecil baik di dalam maupun luar rumah dan tidak berbeda jauh antara musim kemarau dan musim penghujan. Meskipun angka gigitan sangat kecil tetapi yang menggigit adalah nyamuk *Anopheles balabacensis* yang merupakan vektor utama dan *Anopheles maculatus* sebagai vektor sekunder, sehingga faktor resiko tertularnya malaria sangat besar apabila ada penderita malaria yang datang dari daerah endemis malaria.

Angka kepadatan nyamuk hinggap per jam (MHD) tertinggi adalah nyamuk *Anopheles vagus* pada musim penghujan dengan kepadatan 14,67 ekor/orang/jam di dinding luar rumah atau kandang. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jam terdapat sekitar 14-15 ekor nyamuk yang hinggap dan tertangkap di sekitar kandang.

Berbagai petunjuk memungkinkan nyamuk untuk menghisap darah manusia atau hewan. Mereka dapat mendeteksi karbon dioksida yang

dihembuskan oleh tuan rumah walaupun berada jauh. Nyamuk juga merasakan bahan kimia tubuh, seperti asam laktat dalam keringat. Beberapa orang lebih menarik perhatian nyamuk dibandingkan yang lain. Seseorang tidur di ruangan yang dipenuhi nyamuk mungkin bangun dengan puluhan gigitan nyamuk, sementara orang tidur di samping mereka tidak ada.

Berdasarkan obyek yang digigit (hospes), nyamuk dibedakan menjadi *antofilik*, *zoofilik*, dan *indiscriminate biter/antrophofilik*. Nyamuk antofilik adalah nyamuk yang lebih suka menghisap darah manusia, dan dikategorikan *zoofilik* apabila nyamuk lebih suka menghisap darah hewan. Nyamuk akan menghisap darah dari hospes lain yang tersedia apabila darah hospes yang disukai tidak ada. Hal ini disebabkan adanya suhu dan kelembaban yang dapat menyebabkan nyamuk berorientasi terhadap hospes tertentu dengan jarak yang cukup jauh dan adanya bau spesifik dari hospes¹³.

Tabel 6. Hasil MHD dan MBR di dalam dan luar rumah pada Musim Kemaran dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No.	Jenis Nyamuk	Musim Kemarau								Musim Penghujan							
		Bagelen				Loano				Bagelen				Loano			
		MBR di Dalam Rumah	MBR di Luar Rumah	MHD di Dinding Dalam Rumah	MHD di Luar Rumah/ Kandang	MBR di Dalam Rumah	MBR di Luar Rumah	MHD di Dinding Dalam Rumah	MHD di Luar Rumah/ Kandang	MBR di Dalam Rumah	MBR di Luar Rumah	MHD di Dinding Dalam Rumah	MHD di Luar Rumah/ Kandang	MBR di Dalam Rumah	MBR di Luar Rumah	MHD di Dinding Dalam Rumah	MHD di Luar Rumah/ Kandang
1	<i>An. maculatus</i>	0,00	0,02	0,00	1,30	0,00	0,00	0	0	0,01	0,00	0,04	0,26	0,00	0,01	0,00	0,04
2	<i>An. balabacensis</i>	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	2,28	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,06	0,04	0,17
3	<i>An. vagus</i>	0,00	0,00	0,00	1,95	0,00	0,01	0	3,69	0,00	0,00	0,00	14,67	0,03	0,03	0,00	3,73
4	<i>An. acoutitus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,43
5	<i>An. minimus</i>	0,00	0,02	0,00	1,17	0,00	0,06	0	0,52	0,00	0,01	0,00	0,26	0,00	0,01	0,00	0,17
6	<i>An. barbirostris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
7	<i>An. kochi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,17	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87
8	<i>An. annularis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

Keterangan :

MHD : *Man Hour Density* adalah Angka kepadatan nyamuk per jam

MBR : *Man Biting Rate* adalah angka gigitan nyamuk per orang per malam

HLC : *Human Landing Collection* adalah metode penangkapan nyamuk pada saat hinggap di tubuh manusia

Selain berdasarkan objek yang digigit, tempat menggigitnya nyamuk juga dapat dibedakan menjadi eksofagik dan endofagik. Nyamuk dikatakan eksofagik apabila nyamuk lebih suka menggigit di luar rumah dan dikatakan endofagik apabila nyamuk lebih suka menggigit di dalam rumah. Namun nyamuk yang bersifat eksofagik dapat bersifat endofagik apabila terdapat hospes yang cocok di dalam rumah¹⁴.

Frekuensi menggigit nyamuk dipengaruhi oleh siklus gonotropik dan waktu menggigit. Nyamuk dengan siklus gonotropik tiga hari akan lebih efisien untuk menjadi vektor dibandingkan dengan nyamuk yang mempunyai siklus gonotropik empat hari. Nyamuk yang menggigit beberapa kali untuk satu siklus gonotropik akan menjadi vektor yang lebih efisien dari pada nyamuk yang hanya menggigit satu kali untuk satu siklus gonotropiknya. Siklus gonotropik juga dipengaruhi oleh suhu dan tersedianya genangan air untuk tempat bertelur. Waktu menggigit harus diperhatikan, seperti nyamuk

Anopheles yang menggigit pada malam hari. Pada waktu malam hari pada umumnya manusia sedang beristirahat atau sedang tidur, mungkin satu kali menggigit sudah cukup untuk satu siklus gonotropik⁸. Berdasarkan waktu menggigit, secara umum nyamuk *Anopheles* aktif mencari darah pada waktu malam hari, mulai dari senja hingga tengah malam tetapi ada pula yang mulai tengah malam hingga menjelang pagi¹³. Berdasarkan perkiraan umur nyamuk dapat dilihat spesies yang tertangkap di dalam dan luar rumah, di dinding rumah serta di tangkap di sekitar kandang ternak dapat dilihat pada tabel 7.

Dari tabel 7 dapat dilihat perkiraan lama umur rata-rata nyamuk *Anopheles* sp. di musim penghujan lebih lama dibandingkan musim kemarau. Umu nyamuk *Anopheles aconitus* ±14 hari di musim penghujan dan nyamuk *Anopheles minimus* ±14 hari di musim kemarau. Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*). Besar kecilnya pengaruh

Tabel 7. Perkiraan Umur Nyamuk Rata-Rata Setiap Spesies Nyamuk yang tertangkap pada Musim Kemaran dan Musim Hujan di Kecamatan Bagelen dan Loano Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah

No.	Jenis Nyamuk	Perkiraan umur nyamuk pada musim kemarau (hari)	Perkiraan umur nyamuk pada musim Penghujan (hari)
1	<i>An. maculatus</i>	± 4	± 8
2	<i>An. balabacensis</i>	± 8	± 10
3	<i>An. vagus</i>	± 8	± 10
4	<i>An. aconitus</i>	0	± 14
5	<i>An. minimus</i>	± 14	± 10
6	<i>An. barbirostris</i>	± 8	± 7
7	<i>An. kochi</i>	± 4	± 5

bergantung pada jenis dan derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan⁹. Curah hujan yang cukup tinggi dalam jangka waktu yang lama akan memperbesar kesempatan perkembangbiakkan nyamuk secara optimal⁸.

KESIMPULAN

Dari hasil di atas bahwa jumlah *breeding places* pada musim kemarau lebih banyak ditemukan larva *Anopheles* sp dibandingkan dengan musim hujan. Ditemukan sembilan jenis *breeding places* sebagai tempat berkembangbiak nyamuk *Anopheles barbirostris*, *Anopheles vagus*, *Anopheles maculatus*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles kochi* dan *Anopheles aconitus* dengan kepadatan larva tertinggi adalah larva *Anopheles vagus*. Indeks habitat tertinggi ditemukan pada musim kemarau dengan jenis larva *Anopheles vagus*. Didapatkan nyamuk *Anopheles maculatus* dan *Anopheles balabacensis* yang menggigit di dalam rumah pada musim penghujan. Didapatkan tujuh jenis nyamuk *Anopheles* yaitu *Anopheles maculatus*, *Anopheles balabacensis*, *Anopheles vagus*, *Anopheles minimus*, *Anopheles aconitus*, *Anopheles annularis* dan *Anopheles kochi* menggigit manusia di luar rumah pada musim kemarau atau penghujan, dengan jenis nyamuk *Anopheles balabacensis* yang menggigit di musim kemarau dan penghujan. Penangkapan nyamuk

dengan metode *Resting Collection* (RC) di dinding dalam rumah didapatkan dua jenis nyamuk *Anopheles* sp pada musim kemarau dan tiga jenis nyamuk *Anopheles* sp pada musim penghujan. Penangkapan nyamuk di sekitar kandang ternak didapatkan delapan jenis *Anopheles* sp dan jenis nyamuk *Anopheles vagus* tertangkap lebih banyak. Angka kepadatan nyamuk hinggap per jam (MHD) tertinggi adalah nyamuk *Anopheles vagus* pada musim penghujan dengan kepadatan 14,67 ekor/orang/jam di dinding luar rumah atau kandang. Umur rata-rata nyamuk *Anopheles* sp. di musim penghujan lebih lama dibandingkan musim kemarau. Umur nyamuk *Anopheles aconitus* ±14 hari di musim penghujan. Perlu waspada terhadap gigitan nyamuk *Anopheles* sp pada musim penghujan dan kemarau; diperlukan pemetaan tempat perindukan nyamuk *Anopheles* sp di setiap dusun; diperlukan pendampingan kepada kader dusun serta Juru Malaria Desa dalam menanggulangi penyakit malaria.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo. 2016. Profil Kabupaten Purworejo tahun 2015. Purworejo
2. Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo. 2018. Profil Kabupaten Purworejo tahun 2017. Purworejo

3. O'Connor & Arwati S. 1979. Kunci Bergambar untuk *Anopheles* Betina di Indonesia, Direktorat Jenderal P2M & PL. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
4. Qomariah, M., 2004. Survei Nyamuk *Anopheles* yang Berpotensi sebagai Vektor Malaria di Bekas penggalian Timah Kolong Ijo Kelurahan Bacang Kota Pangkal Pinang. *Jurnal eprints* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
5. Mattingly, P.F. 1969. *The Biology of Mosquito - Borne Disease*. George Allen and Unwin LTD. London.
6. Safitri, 2009. Habitat perkembangbiakan dan beberapa aspek perilaku *Anopheles sundaicus* di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan. [Tesis]. ENK-IPB, Bogor.
7. Takken, W dan B.G.J. Knols. 2008. *Malaria Vector Control: Current and Future Strategiess. Laboratory of Entomology, Wageningen University and Research Centre*. Netherland.
8. Depkes RI. 2001. Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor. Direktorat Jenderal Pemberantas Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (Ditjen. PPM dan PLP). Jakarta
9. Harijanto PN. 2000. Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan. Penerbit EGC. Jakarta.
10. Supartha, Wayan I., 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* (Linn) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). Disampaikan pada Pertemuan Ilmiah Dies Natalis Universitas Udayana. Denpasar
11. Iskandar, Adang, 1985, Pemberantasan Serangga & Binatang Pengganggu. Pusdiknakes. Jakarta.
12. Nalim, S., Hadi S., 1989. Evaluasi Kepadatan *Aedes aegypti* Dengan *Ovitrap* Terhadap Kasus Demam Berdarah Di Jakarta. Presiding Seminar Parasitologi Nasional V, Ciawi, Bogor. Perhimpunan Pemberantasan Parasit Indonesia. Jakarta
13. Depkes RI. 2004. Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor. Ditjen P2MPL. Jakarta.
14. Rumbiak, H. 2006. Analisis Manajemen Lingkungan Pada Kejadian Malaria di Kecamatan Biak Timur Kabupaten Biak – Numfor Papua. Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Kesehatan Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang

ANALISIS DAMPAK FAKTOR RISIKO PENYAKIT BAWAAN AIR MELALUI DEPOT AIR MINUM (DAM) DI KABUPATEN DEMAK PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2018

Sukoso, Prabawa, Sri Ningsih

ABSTRAK

Latar Belakang: Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Demak semakin bertambah tiap tahunnya. Menurut data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Demak sampai dengan tahun 2017 jumlah DAM yang terdaftar sekitar 420 DAM yang tersebar di 14 kecamatan. Semakin banyaknya DAM yang airnya dikonsumsi masyarakat, maka perlu dilakukan pengawasan dari instansi terkait, yang bertanggung jawab untuk menjamin keamanan kesehatan masyarakat sebagai konsumen.

Tujuan: Diperolehnya gambaran kualitas higiene sanitasi Depot Air Minum di Kabupaten Demak, kualitas air baku dan air minum pada Depot Air Minum di Kabupaten Demak, diperolehnya gambaran karakteristik pengelola Depot Air Minum di Kabupaten Demak, serta karakteristik konsumen Depot Air Minum di Kabupaten Demak.

Metode Penelitian: Jenis kajian yang digunakan adalah deskriptif, dengan jumlah sampel yang disurvei sebanyak 20 DAM dari populasi 420 DAM di Kabupaten Demak. Untuk mengetahui kualitas air baku dan air minum akan dibandingkan dengan Baku Mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 dan Kepmenkes RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010.

Hasil: Berdasarkan pemeriksaan fisik, 11 (55%) DAM memenuhi syarat Permenkes No. 43 tahun 2014 yaitu mempunyai skor ≥ 70 , sedangkan 9 (45%) DAM tidak memenuhi persyaratan kelaikan fisik. Kualitas air baku DAM diperiksa 20 sampel, secara fisik 20 (100%) MS, secara kimia 15 (75%) MS, sedangkan secara biologi 20 (100%) TMS. Dari 20 sampel air minum, secara fisika 100% MS, secara kimia 14 (70%) MS, secara mikrobiologi kandungan *Coliform* 20 (100%) TMS, kandungan *E. coli* (30%) MS. Sebagian besar DAM (55%) beroperasi 10 - 12 jam per hari, 7-9 jam (30%) dan 14-15 Jam (15%). DAM beroperasi antara 7-9 tahun (55%). DAM (100%) menggunakan air baku dari air mata air. Belum dilakukan pengujian mutu (kualitas air) secara rutin/maksimal. Pengguna air DAM berusia 31-45 tahun sebanyak 57% responden, 46-60 tahun sebanyak 25%. Pendidikan SLTA sebanyak 82 (41%). SMP 25%, SD 23%. Pekerjaan didominasi oleh swasta 75 (38%) dan wiraswasta 53 (27%). Konsumen mempergunakan air DAM karena, merasa praktis, terjangkau karena harganya murah, airnya bagus (bening) dan rasanya enak, 156 (79%) responden DAM membeli air DAM setelah air dalam galon habis 152 (77%) responden.

Kesimpulan: Kualitas air minum 100% MS fisik, (70%) MS syarat kimia, (100%) TMS *Coliform*, (30%) MS *E.coli*. DAM (55%) beroperasi 10 - 12 jam/hari. Pengguna air DAM berusia 31 - 45 tahun sebanyak 57% responden, pekerjaan swasta 75 (38%) dan wiraswasta 53 (27%). Konsumen mengkonsumsi DAM karena praktis, terjangkau, airnya bagus (bening), 156 (79%) responden DAM membeli air DAM setelah air dalam galon habis.

Kata Kunci: *Depot Air Minum, Kabupaten Demak, Kualitas Air*

PENDAHULUAN

Sarana penyediaan air bersih di perkotaan saat ini banyak mengalami permasalahan kualitas air^{1,3,5}. Sumber-sumber air bersih dari sumur gali maupun perpipaan tercemar akibat kegiatan manusia, baik karena meningkatnya pembangunan di berbagai bidang maupun pencemaran oleh kotoran manusia (air buangan). Kualitas air non-perpipaan (sumur dangkal) tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum, karena kandungan bakteri coli tidak memenuhi syarat, meskipun secara fisik dan kimia memenuhi persyaratan^{1,6,22}.

Depot air minum (DAM) merupakan usaha yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen⁷. Kualitas air produksi Depot Air Minum (DAM) akhir-akhir ini ditengarai semakin menurun, dengan permasalahan secara umum antara lain pada peralatan DAM yang tidak dilengkapi alat sterilisasi, atau mempunyai daya bunuh rendah terhadap bakteri, atau pengusaha belum mengetahui peralatan DAM yang baik dan cara pemeliharaannya^{2,7}.

Pertumbuhan Depot Air Minum (DAM) di Kabupaten Demak semakin bertambah tiap tahunnya. Menurut data dari Dinas Kesehatan Demak tahun 2018 terdaftar sejumlah 420 DAM, yang tersebar 21 kecamatan. Populasi DAM tertinggi ada di Kecamatan Karangtengah 71 DAM, diikuti Kecamatan Mranggen 56 DAM, Kecamatan Karanganyar 52 DAM, dan

Kecamatan Demak serta Gajah masing-masing 51 DAM⁹. Dengan bertambahnya DAM di wilayah Kabupaten Demak yang terdaftar di Dinas Kesehatan Kabupaten Demak, perlu dilakukan pengawasan dari instansi terkait, yang bertanggung jawab untuk menjamin keamanan kesehatan masyarakat sebagai konsumen².

Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum. Pada Pasal 23 dan 24 Pengawasan kualitas air minum yang bertanggung jawab adalah pemerintah pusat, pemerintah Provinsi dan Kabupaten/Kota. Pengawasan dan pembinaan DAM yang dilaksanakan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Demak bertujuan melindungi kesehatan masyarakat dan risiko penggunaan air produksi DAM yang tidak memenuhi syarat kesehatan, dan agar air yang digunakan oleh masyarakat terjamin kualitasnya sesuai dengan persyaratan kualitas air bersih dan air minum. Dalam Pasal 20 disebutkan juga bahwa BBTCLPP Yogyakarta dapat melakukan pengawasan kualitas air minum sesuai tugas pokok dan fungsinya⁷.

Kegiatan pemantauan DAM (Depot Air Minum) di wilayah Provinsi Jawa Tengah khususnya Kabupaten Demak dipandang perlu diadakan guna mewujudkan kualitas air minum yang diproduksi oleh DAM dapat memenuhi syarat⁶, dengan cara memberikan masukan/informasi kepada pemerintah daerah yang selanjutnya dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan pengambilan

keputusan dalam rangka meningkatkan kualitas air minum produksi DAM serta pengawasan dan pembinaan kepada pemilik DAM dalam pelayanan kepada masyarakat⁷. Kualitas air produksi Depot Air Minum (DAM) akhir-akhir ini ditengarai semakin menurun, dengan permasalahan secara umum antara lain pada peralatan DAM yang tidak dilengkapi alat sterilisasi, atau mempunyai daya bunuh rendah terhadap bakteri, atau pengusaha belum mengetahui peralatan DAM yang baik dan cara pemeliharannya^{7,15}.

METODE PENELITIAN

Kajian ini adalah kajian *deskriptive* terhadap kondisi lingkungan fisik (kondisi sanitasi), kualitas air baku dan air minum, karakteristik pengelola serta karakteristik pengguna Depot Air Minum di Kabupaten Demak. Lokasi kajian ini dilaksanakan di Depot-Depot Air Minum di Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah.

HASIL

Hasil Pemeriksaan Higiene Sanitasi

Untuk mengetahui tingkat kelaikan fisik DAM maka dilakukan pemeriksaan fisik DAM dengan menggunakan *checklist* yang mengacu pada Permenkes¹³. Persyaratan Higiene Sanitasi dalam penyediaan air minum paling sedikit meliputi aspek tempat, peralatan dan penjamah.

Hasil pemeriksaan fisik 20 DAM di Kabupaten Demak yang

menunjukkan 11 (55%) DAM memenuhi syarat Permenkes¹³ yaitu mempunyai skor ≥ 70 , sedangkan 9 (45%) DAM tidak memenuhi persyaratan kelaikan fisik. Secara fisik DAM di kabupaten Demak masih banyak yang belum memenuhi syarat, hal ini sangat dimungkinkan akan memicu terjadinya kontaminasi sehingga kualitas air minum yang dihasilkan DAM bisa tidak memenuhi syarat kesehatan^{14,17}. Hal ini perlu mendapat perhatian dari semua pihak terutama pihak operator DAM dalam melakukan operasionalnya agar memperhatikan aspek Perilaku Hidup Bersih Sehat, kebersihan DAM dan lingkungannya^{15,22}. Pihak pengguna air minum DAM hendaknya juga melakukan pembersihan terhadap peralatan yang digunakan untuk minum (gallon, dispenser, gelas) agar tetap bersih/steril. Dengan demikian peluang tercemarnya air DAM oleh kondisi fisik DAM dapat dikurangi¹⁶.

Hasil Pemeriksaan Sampel Air Baku dan Air Minum.

a. Kualitas air baku

Pemeriksaan air baku pada DAM di Kabupaten Demak yang dilakukan oleh BBTCLPP Yogyakarta pada tahun 2018 terlihat pada Grafik 1.

Grafik 1 jika dibandingkan dengan Kepmenkes⁸, kualitas air menunjukkan bahwa secara fisika kualitas air baku di semua DAM Kabupaten Demak memenuhi syarat (100%), kualitas air baku di

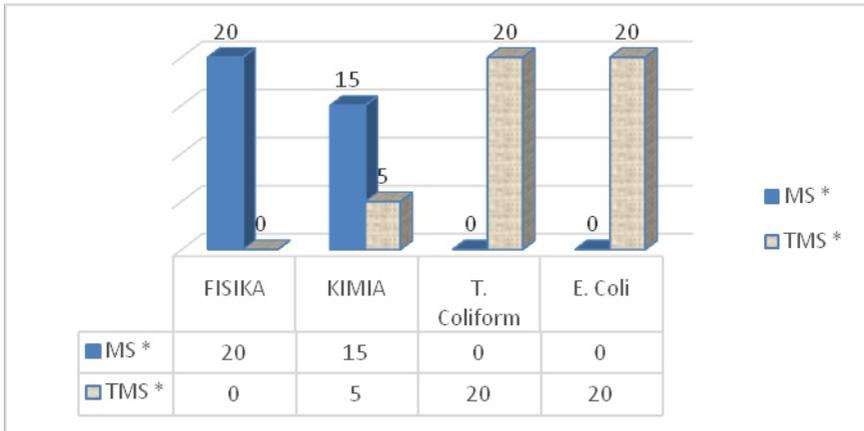
15 DAM memenuhi syarat kimia (75%) parameter kimia yang tidak memenuhi syarat hanya pH. Kualitas air baku di 20 DAM (50%) tidak memenuhi syarat mikrobiologi.

b. Kualitas air minum

Pemeriksaan terhadap air minum (air hasil olahan DAM) di

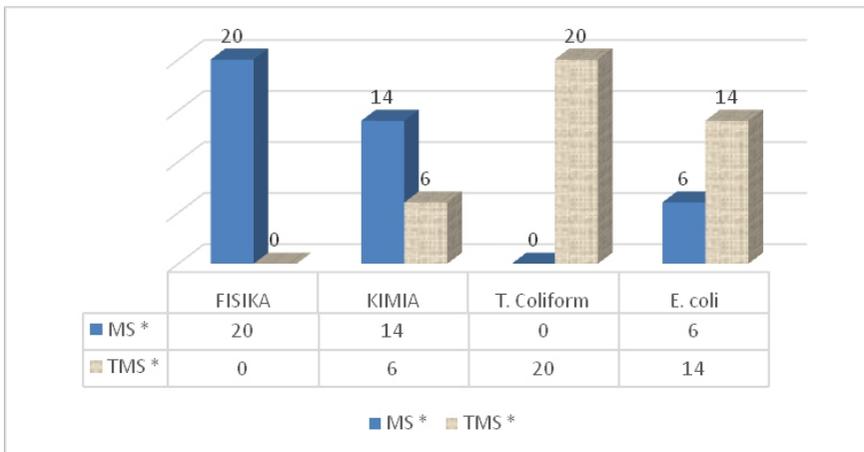
20 DAM di Kabupaten Demak yang dilakukan oleh BBTCLPP Yogyakarta pada tahun 2018 terlihat pada grafik 2.

Grafik 2 jika dibandingkan dengan Kepmenkes⁶, kualitas air minum, menunjukkan bahwa secara fisika kualitas air minum dari hasil olahan pada DAM



Grafik1. Kualitas Air Baku DAM di Kabupaten Demak Parameter Fisika, Kimia dan Mikrobiologi Tahun 2018

* Dibandingkan dengan: Permenkes No. 32 tahun 2017



Grafik 2. Kualitas Air Minum DAM di Kabupaten Demak Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia dan Mikrobiologi Tahun 2018

* Dibandingkan dengan: Kepmenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010

Kabupaten Demak yang memenuhi syarat sebanyak 100%, kualitas air minum secara kimia 14 DAM (70%) MS, 6 DAM (30%) TMS, kualitas air minum secara mikrobiologi (Total *Coliform*) memenuhi syarat 100%, sedangkan kualitas air minum secara mikrobiologi (*E. coli*) 6 DAM (30%) MS dan 14 DAM (70%) TMS. Pemeriksaan terhadap bakteri pathogen (*Salmonella*, *Shigella*, dan *Vibrio cholerae*) tidak dilakukan.

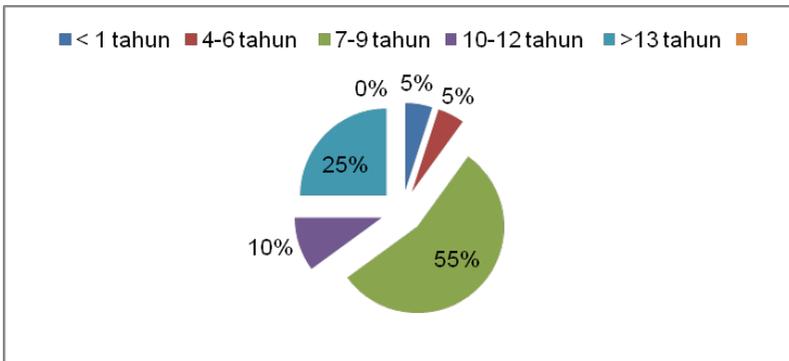
Karakteristik Depot Air Minum (DAM)

a) Waktu Beroperasi

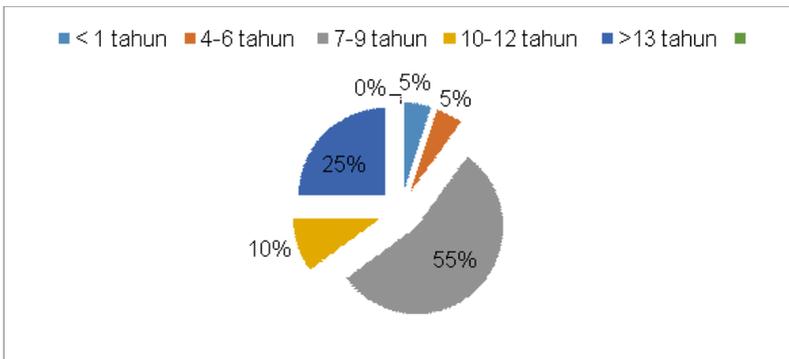
Waktu operasi DAM di Kabupaten Demak berdasarkan lama waktu beroperasi dapat dilihat dalam grafik 3.

Grafik 3. menunjukkan bahwa sebagian besar DAM (40 %) beroperasi selama 11-12 jam per hari.

Grafik 3 menunjukkan bahwa keberadaan DAM di Kabupaten Demak yang sudah antar 7-9 tahun mencapai 55%, >13 tahun



Grafik 3. Distribusi Jam Operasi DAM setiap Hari di Kabupaten Demak Tahun 2018



Grafik 4. Distribusi 20 DAM Kabupaten Demak Berdasarkan Distribusi Lama Beroperasi Sampai dengan Tahun 2017

mencapai DAM (25%), sedangkan yang baru beroperasi antara 1-3 tahun adalah (20%) DAM.

b) Aspek Air Baku

Aspek air baku meliputi: sumber air baku, bukti asal air baku, penerbit bukti asal air baku, dan sistem transaksi air baku. Hasil survei menunjukkan bahwa sebanyak 20 (100%) DAM menggunakan sumber air baku yang berasal dari Air Mata Air.

Menurut Kepmenperindag¹⁵, menyebutkan bahwa jika DAM menggunakan air PDAM maka air tersebut tidak boleh langsung mengambil dari jaringan PDAM. Bahan baku dari PDAM yang direkomendasikan adalah air PDAM yang didistribusikan dengan tangki khusus. Proses transaksi harus mempunyai tanda bukti asal air baku yang berasal dari instansi terkait. Sistem transaksi air baku yang dilakukan DAM di Kabupaten Demak dengan cara membeli langsung pada pemasok air baku, sedangkan yang langsung menyambung pada pipa distribusi PDAM dengan membayar bulanan. Ada DAM yang langsung menggunakan air tanah (sumur). Kapasitas alat transportasi air baku, surat izin alat transportasi, penerbit surat izin alat transportasi juga diatur dalam Permenperindag tersebut.

c) Aspek pengujian mutu

Pemeriksaan air baku parameter mikrobiologi dan kimia

air baku terhadap 20 DAM dilakukan pada saat akan mengajukan ijin. Pemeriksaan dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Demak meliputi pemeriksaan bakteriologi dan pemeriksaan kimia. Pada saat monitoring, tidak ada hasil pemeriksaan air baku. Seharusnya pengusaha transportasi secara rutin menyampaikan hasil pemeriksaan air baku pada pengusaha DAM sebagai bukti kualitas air baku memenuhi syarat.

d) Aspek bangunan

Karakteristik DAM berdasarkan aspek bangunan yang diperiksa meliputi lantai, dinding, atap, pintu, pencahayaan dan ventilasi. Grafik 5. menunjukkan bahwa kualitas aspek bangunan DAM di Kabupaten Demak.

Dari hasil pemeriksaan fisik/inspeksi sanitasi DAM diketahui bahwa hampir semua kondisi fisik DAM memenuhi syarat untuk komponen bangunan lantai 70% MS dan 30% TMS. Keadaan dinding 65% MS dan 35% TMS, ada beberapa dinding terlihat ada yang sangat baik, terbuat dari bahan kedap air, permukaan rata, mudah dibersihkan dan berwarna cerah namun banyak yang terbuat dari dinding kayu, seng dan dipenuhi sarang laba-labanya. Kondisi langit-langit 35% MS dan 65% TMS, kondisi atap dalam keadaan kuat, kedap air, rata, mudah

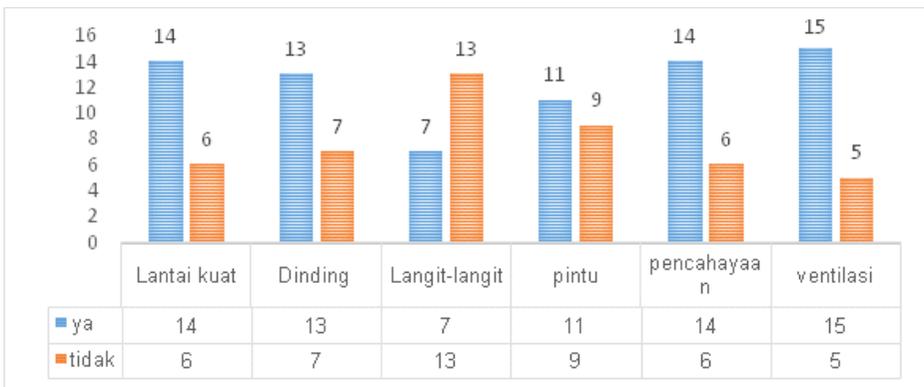
dibersihkan, cerah warna terang, tinggi minimal 2,4 m dari lantai, namun ada yang tidak memenuhi syarat karena tidak ada langit-langit atau ada langit-langit tetapi kondisinya kotor, rusak dan sulit untuk dibersihkan serta tikus masih dapat masuk. Pintu 55% MS dan 45% TMS, terdapat DAM yang tidak memiliki pintu khusus yang memenuhi syarat, bahkan ada yang tercampur dengan barang dagangan lainnya, ada yang diletakkan di luar rumah (tritisan), ada yang ditempatkan di rumah yang kosong yang belum difinishing tanpa pintu. Pintu kuat, kedap air, rata, mudah dibersihkan, menutup sempurna dan dalam keadaan bersih. Secara umum pintunya dalam keadaan terbuka dan langsung berhubungan dengan luar ruangan atau badan jalan. Pencahayaan 70% MS dan 30% TMS, Kondisi ruangan DAM cukup pencahayaannya sehingga dapat terlihat jelas seandainya terdapat kotoran di ruangan DAM.

Ventilasi 75% MS dan 25% TMS, keadaan ventilasi kurang dari 10% luas lantai sehingga sirkulasi udara kurang lancar.

Bangunan DAM yang tidak terjaga kebersihannya dikhawatirkan debu yang ada di udara dapat langsung mencemari air minum, dan apabila debu tersebut mengandung kuman patogen maka dapat menyebabkan penyakit atau secara tidak langsung dapat menjadi sumber penularan penyakit saluran pernafasan^{1,4}.

e) Aspek layanan

Sebanyak 3 DAM menyediakan tissue dan 17 tidak menyediakan, 12 DAM menyediakan tutup galon dan 8 tidak menyediakan tutup gallon, 19 DAM menyediakan gallon, 1 DAM tidak menyediakan gallon, 1 DAM menyediakan lap tangan dan 19 tidak menyediakan, 20 DAM tidak menyediakan segel, tidak semua DAM menyediakan contoh



Grafik 5. Hasil Pemeriksaan Fisik / Inspeksi Sanitasi 20 DAM Kabupaten Demak 2018

* Data Primer BBTCLPP 2018

Tabel 2. Aspek Pelayanan 20 DAM Kabupaten Demak 2017

No	Layanan	Ya	Tidak
1	Menyediakan Tisu	3	17
2	Menyediakan Tutup	12	8
3	Menyediakan Segel	4	16
4	Menyediakan Galon	19	1
5	Menyediakan Lap tangan	1	19
6	Menyediakan Label	0	20

Data Primer BBTCLPP 2018

air minum dalam dispenser. Seharusnya DAM menyediakan satu unit dispenser air minum contoh untuk pengunjung³.

f) Aspek Peralatan

Jenis-jenis alat yang dipergunakan dalam pengolahan air minum DAM terdiri dari: tabung filter ditemukan di 20 DAM (100%), mikro filter di 20 DAM (100%), sterilisasi di 20 DAM (100%) menggunakan UV, 4 DAM (20%) menggunakan UV dikombinasi dengan ozon. Sementara itu seluruh DAM menggunakan pompa yang terbuat dari pompa besi 20 DAM (100%).

Seluruh DAM tidak mempunyai kran inlet air baku. Tandon air baku terbuat dari bahan tara pangan, lama waktu simpan air baku > 2 hari dilaksanakan di 17 (85%) DAM. Tandon air baku terlindung dari sinar matahari tetapi dasar tandonnya tidak terlihat jelas dari atas tandon, dan tidak ada DAM yang menguras tandon air bakunya setiap kali akan diisi. Kondisi fisik air baku yang memenuhi syarat salah satunya adalah harus terlihat transparan

sampai dasar tandon³. Kekeruhan fisik air dapat disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang terkandung di dalam air, seperti lumpur.

g) Aspek Higiene Personal Karyawan.

Karyawan yang selalu mencuci tangannya pada saat akan melakukan pekerjaannya (35%) DAM serta 65% tidak melakukan cuci tangan saat sebelum dan setelah melayani pelanggan. Sebagian besar karyawan belum menyadari bahwa mereka dapat menyebabkan kontaminasi pada air minum jika mereka tidak menjaga kebersihan tangan mereka.

h) Aspek Sanitasi DAM

Fasilitas sanitasi yang dinilai antara lain bebas dari sumber pencemaran, tempat sampah, tempat cuci tangan dilengkapi sabun, jamban dan peturasan. Sebagian besar 8 DAM / (40%) DAM tidak bebas dari sumber pencemaran, dekat dengan septik tank, dekat dengan sungai, tempat sampah, 12 (60%) DAM memenuhi syarat dari aspek

sanitasi. Dengan demikian diharapkan air minum yang dihasilkan oleh DAM bebas dari pencemaran yang bisa menurunkan kualitas air minum tersebut. Ada 12 DAM (60%) menyediakan fasilitas cuci tangan. Sementara itu untuk sarana sanitasi yang lain sebanyak 11 (55%) DAM menyediakan jamban dan 19 DAM telah menyediakan tempat sampah yang memenuhi syarat.

Karakteristik responden/konsumen.

Data yang dikumpulkan terkait pemakai air hasil olahan DAM meliputi: usia, banyaknya konsumsi air DAM, lama mengkonsumsi air DAM, keluhan kualitas air DAM dan keluhan kesehatan.

- a. Menurut jenis kelamin dan usia responden.

Karakteristik responden menurut usia minimal responden adalah 17 tahun dan umur maksimal responden adalah 70 tahun. Pengguna air DAM menurut usia terlihat merata yakni berusia 15-30 tahun sebanyak 16%, 31-45 tahun sebanyak 57% responden, 46-60 tahun sebanyak 25%.

- b. Menurut banyaknya konsumsi air DAM

Responden yang mengkonsumsi air DAM paling banyak 1-2 liter/hr sejumlah (41%)

responden, lebih dari 4 liter/hr 59% responden.

- c. Menurut lamanya mengkonsumsi air DAM

Ada 89% responden yang mengkonsumsi air DAM lebih dari 10 tahun, dan sebanyak 6% yang mengkonsumsi air DAM kurang dari 10 tahun, namun ada responden yang tidak tahu sejak kapan mengkonsumsi air DAM yakni 9 responden (5%).

- d. Alasan mempergunakan air DAM

Alasan utama responden mempergunakan air DAM adalah praktis, terjangkau karena harganya murah, airnya bagus (bening) dan rasanya enak.

- e. Menurut keluhan kesehatan responden

Seluruh responden menyatakan tidak ada keluhan kesehatan selama mengkonsumsi air DAM. Ini menunjukkan bahwa air DAM yang dikonsumsi oleh responden tidak menimbulkan keluhan kesehatan.

- f. Waktu pembelian air DAM.

Sejumlah 154 (77%) responden menyatakan bahwa pembelian air DAM dilakukan setelah air dalam galon habis. Ini menunjukkan bahwa cara ini sudah benar, sehingga tidak ada penyimpanan air dalam galon. Penyimpanan air dalam galon berisiko terjadi perubahan kualitas air DAM maupun risiko terjadi

pencemaran mengingat galon hanya ditutup tidak disegel.

- g. Cara memasang galon dalam dispenser

Seluruh responden menyatakan bahwa setelah membeli air DAM dalam galon langsung diisi ke dalam dispenser dengan cara membersihkan dispenser terlebih dahulu menggunakan tissue.

- h. Menurut keluhan terhadap kualitas air DAM

Seluruh responden menyatakan tidak ada keluhan atas kualitas air DAM secara fisik.

PEMBAHASAN

Kualitas air minum secara kimia yang tidak memenuhi syarat adalah unsur pH yaitu terdeteksi di bawah standart (6,5-8,5 antara 6-6,4 yaitu sebanyak 6 sampel (30% TMS). sedangkan paling banyak yang tidak memenuhi syarat adalah unsur pH yaitu 7 sampel (35%).

pH adalah singkatan dari *power of Hydrogen* merupakan salah satu metode untuk mengukur kandungan asam/basa (alkali) nilai zat tertentu, Nilai pada angka 7 adalah netral^{10,21}.

pH Tubuh manusia adalah 7, banyak ahli Kesehatan mengatakan bahwa tubuh yang ber Alkali dapat mencegah berbagai macam penyakit degeneratif, termasuk sel-sel kanker, yang dapat terbentuk dengan mudah dalam Tubuh yang bersifat Asam. Nilai pH normal untuk air tanah biasanya

antara 6 sampai dengan 8,5. Nilai ambang batas pH untuk air minum sesuai dengan Permenkes⁶ yaitu 6,5 – 8,5. Derajat keasamaan atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH adalah. Secara umum pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai pH > 7 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa, sedangkan nilai pH < 7 menunjukkan keasamaan. pH 0 menunjukkan derajat keasamaan yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi¹⁰.

Beberapa gejala yang biasanya terjadi jika darah kita bersifat Asam berupa; gangguan pencernaan, rendahnya *energy*, mudah capai, sakit serta rasa sakit pada sendi. Pada umumnya pH air minum hasil mesin air minm RO adalah rendah (<6,5) sehingga disamping rasanya timbul masam, dan itu juga kurang/tidak sehat bagi tubuh kita serta fungsi air minum menjadi tidak ideal. Dengan menggabungkan pola makan yang sehat dan minum air dengan nilai TDS yang rendah serta pH yang serupa dengan nilai pH darah kita, makahal itu adalah suatu cara ideal yang dapat menyebabkan kesehatan kita lebih baik¹².

Air dengan pH rendah (>6,5) berupa asam, mengandung padatan rendah, dan korosif. Air dengan kondisi seperti ini dapat mengandung besi, dan lain-lain. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada pipa transmisi, selain itu juga menimbulkan rasa yang asam, noda pada baju, noda

pada kloset, dan lain sebagainya, serta menimbulkan dampak buruk pada kesehatan. Sedangkan untuk air dengan pH tinggi (>8,5) berupa basa. Air tersebut tidak terlalu berdampak buruk pada kesehatan, akan tetapi dapat menimbulkan masalah berupa rasa basa pada air²².

Bakteri ini *Coliform*, *E. coli* merupakan bakteri indikator sanitasi¹⁴.²³. Karena bakteri-bakteri indikator tersebut pada umumnya adalah bakteri yang lazim terdapat dan hidup pada usus manusia atau hewan berdarah panas. Jadi adanya bakteri pada air bersih menunjukkan bahwa air bersih tersebut pernah mengalami kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia atau hewan dan oleh karenanya mungkin mengandung bakteri patogen lain yang berbahaya.

Penyebab adanya bakteri Total *Coliform* dan *E. Coli* didalam air DAM antara lain^{11,19}:

1. Penggunaan ultraviolet yang tidak sesuai antara kapasitas dan kecepatan air yang melewati penyinaran ultraviolet tsb. Akibat air terlalu cepat, maka bakterinya tidak mati. Idealnya, untuk Depot air minum isi ulang kapasitas Ultraviolet minimal adalah Type 5 GPM atau daya lampu 30 Watt dan kecepatan air yang melewati UV tersebut adalah 19 liter (1 Galon) per 1 menit 15 detik. (Jangan lebih cepat dari itu).
2. Kurangnya kebersihan depot dan lingkungan sekitar.
3. Karena keterbatasan modal, banyak yang membeli paket depot yang berharga murah dengan peralatan dibawah Standar Minimum peralatan. Antara lain minimal menggunakan tabung berisi media pasir silika, karbon aktif, ultraviolet minimal Type 5 GPM dan penyaringan micro filter/filter sedimen berukuran mulai 10 mikron s/d 01 mikron.
4. Kurangnya kesadaran pemilik DAM untuk memeriksakan airnya ke Dinas Kesehatan setempat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei, observasi, wawancara serta pemeriksaan air baku dan air minum hasil pengolahan DAM di laboratorium sebanyak 20 DAM dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pemeriksaan fisik 20 DAM di Kabupaten Demak yang menunjukkan 11 (55%) DAM memenuhi syarat Permenkes No. 43 tahun 2014 yaitu mempunyai skor ≥ 70 , sedangkan 9 (45%) DAM tidak memenuhi persyaratan kelaikan fisik. Dari 20 sampel air baku yang diperiksa, secara fisik 20 (100%) sampel MS, secara kimia 15 (75%) sampel MS, sedangkan secara biologi 20 (100%) sampel TMS. Kualitas air minum DAM 20 sampel yang diperiksa, secara fisika MS 100%, secara kimia 14 (70%) sampel MS, secara

- mikrobiologi kandungan *Colifom*20 (100%) sampel TMS, kandungan *E. Coli* (30%) sampel MS.
2. Sebagian besar DAM (55%) beroperasi 10 - 12 jam per hari, 7-9 jam (30%) dan 14-15 Jam (15%). DAM beroperasi antara 7-9 tahun (5 5 %) . D A M (1 0 0 %) menggunakan air baku dari air mata air. Belum dilakukan pengujian mutu (kualitas air) secara rutin/maksimal.
 3. Pengguna air DAM berusia 31–45 tahun sebanyak 57% responden, 46-60 tahun sebanyak 25%. Pendidikan SLTA sebanyak 82 (41%). SMP 25%, SD 23%. Pekerjaan didominasi oleh swasta 75 (38%) dan wiraswasta 53 (2 7 %) . K o n s u m e n mempergunakan air DAM karena,
 4. merasa praktis, terjangkau karena harganya murah, airnya bagus (bening) dan rasanya enak, 156 (79%) responden DAM membeli air DAM setelah air dalam galon habis 152 (77%) responden.
 3. Depkes RI dan WHO. Pedoman Pembinaan dan Pengawasan Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta. Ditjen PPM dan PLP.2003.
 4. Depkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942/Menkes/Sk/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan, Jakarta. Ditjen PPM dan PLP.2003.
 5. Kementerian Kesehatan RI. Dirjen PP PL, tentang Pedoman Pelaksanaan Penyelenggaraan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta. Ditjen PPM dan PLP.2010.
 6. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta. Ditjen PPM dan PL.2010.
 7. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.736/Menkes/Per/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum, Jakarta. Ditjen PPM dan PL. 2010,
 8. Kementerian Kesehatan RI. Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Ait untuk Keperluan Higiene Sanitasi , Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian, Jakarta 2017.

PUSTAKA

1. Depkes RI. Pedoman Pelatihan *Water Technique System Membrane Filter*. Jakarta. Ditjen PPM dan PLP.1998.
2. Depkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI No . 876/Menkes/SK/VIII/2001, tentang Pedoman Teknis Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan. Jakarta. Ditjen PPM dan PLP 2001.

9. Dinkes Kab. Demak. Laporan Tahunan Dinkes Kabupaten Demak Tahun 2017. Demak 2017.
10. Joko Tri. Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Edisi Pertama Yogyakarta; Graha Ilmu. 2010.
11. BBPOM. Materi pelatihan penyuluhan keamanan pangan. Buku II. Surabaya. BBPOM. . 2004.
12. Efek pH pada air minum bagi Manusia <https://mahyuzain.wordpress.com/2013/02/06/efek-ph-air-minum-bagi-tubuh-manusia/>, diakses 30 November 2018
13. Permenkes No. 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum
14. IRIS, 2011, A-Z substance List for RfD, tersedia dalam http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList&list_type=alpha&view, diunduh pada 5/10/2015 1:08:47 AM
15. Keputusan Menteri Perindustrian Dan Perdagangan Republik Indonesia, Nomor : 651/MPP/Kep/10/2004, Tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdagangannya, Jakarta 2004.
16. Mukono. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya . Airlangga University. 2000.
17. Purnawijayanti, H. Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja Dalam Pengelolaan Makanan. Yogyakarta. Kanisius. 2001
18. Peavy, Howard. Environmental Engineering. New Delhi. McGraw-Hill Publishing Company Ltd. 1985.
19. Rahayu, W. P., Harsi, D. K., dan Roy A. S. Prinsip-Prinsip Analisis Risiko. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan, Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya. Jakarta. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2004.
20. Rahman, A. Prinsip-Prinsip Dasar, Metode, Teknik dan Prosedur Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Pusat Kajian Kesehatan Lingkungan dan Industri. Depok. FKM UI. 2005.
21. Rukaesih A. Kimia Lingkungan, Penerbit Andi. Yogyakarta. 2004.
22. Sutrisno, C Totok. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta. : Rineka Cipta. 2000.
23. Suriawiria, U. Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan secara Biologis. Bandung. Penerbit Alumni. 2008.

**ANALISIS DAMPAK FAKTOR RISIKO PENYAKIT BERPOTENSI KLB
DI LINGKUNGAN SEKOLAH DASAR (SD)
DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DAN PROVINSI JAWA TENGAH
TAHUN 2018**

Suharsa, Atikah Mulyawati, Anjas Wulansari

ABSTRAK

Latar Belakang: Lingkungan sekolah yang sehat sangat diperlukan, selain dapat mendukung proses pembelajaran diharapkan juga dapat membudayakan perilaku hidup bersih dan sehat. Faktor risiko kesehatan lingkungan yang ada di sekolah dapat berpengaruh terhadap proses pembelajaran maupun kesehatan warga sekolah.

Tujuan: Untuk mengetahui gambaran kualitas lingkungan sekolah yang menjadi faktor risiko terjadinya gangguan kesehatan pada anak sekolah dengan mengetahui: keadaan higiene dan sanitasi, kualitas makanan/minuman berdasarkan parameter biologi, kualitas makanan/minuman berdasarkan parameter kimia berbahaya, dan kualitas air bersih berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi.

Metode Penelitian: Jenis kajian deskriptif menggunakan desain *cross sectional*. Kajian dilaksanakan di 12 sekolah yang tersebar di dua Kota/Kabupaten yaitu: Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan sampel makanan dan air bersih, observasi kondisi lingkungan secara umum, inspeksi sanitasi Sarana Air Bersih (SAB), inspeksi sanitasi jamban, pengamatan keberadaan jentik, pengukuran parameter fisik ruang di sekolah yang meliputi suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan serta wawancara dengan pihak sekolah terkait kegiatan penyehatan lingkungan yang dilakukan sekolah.

Hasil: Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan pengukuran keadaan fisik di lingkungan sekolah, keadaan lingkungan yang berisiko terhadap gangguan kesehatan anak sekolah adalah: belum semua sekolah memiliki Tempat Pembuangan Sampah Sementara yang memenuhi syarat, vektor dan binatang pembawa penyakit (lalat dan tikus) didapatkan di empat sekolah, dinding dan langit-langit masih ada yang kotor, masih ada lubang WC yang kotor, serta dinding dan dasar bak air masih ada yang kotor, pertemuan antara dinding dan lantai tidak ada yang konus, perbandingan jumlah *wastafel* dengan jumlah kelas belum memenuhi syarat, dan perbandingan jumlah tempat sampah dengan jumlah kelas belum memenuhi syarat, hasil pengukuran kualitas ruangan kelas seluruh parameter tidak memenuhi syarat yaitu: suhu, kelembaban, pencahayaan dan kebisingan, hasil pengujian 56 contoh uji makanan/minuman terhadap parameter biologi di sekolah menunjukkan 10 contoh uji yang positif *Bacillus cereus* (dalam nasi soto, es teh, bubur kacang ijo, es apollo, sate bakso, mie goreng, puding telur, pia roti dan apem), satu contoh uji dengan hasil positif *Staphylococcus aureus* (tahu krispi), hasil pengujian 59 contoh uji makanan/minuman terhadap parameter kimia berbahaya di sekolah menunjukkan satu contoh uji positif Rhodamine B (arum manis) dan tiga positif sakarin (es kucir, es gabus dan nutri jel), dan hasil pengujian 13 contoh uji air bersih terhadap parameter fisika, kimia dan biologi menunjukkan 12 tidak memenuhi syarat parameter biologi dan tiga contoh uji tidak memenuhi syarat parameter kimia dan fisika

Kesimpulan: Faktor risiko lingkungan sekolah yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan adalah ketersediaan TPS, keberadaan vektor, ketersediaan *wastafel*, kondisi kelas, kualitas jajanan dan kualitas air bersih yang digunakan di sekolah.

Kata Kunci: sekolah, faktor risiko, parameter.

PENDAHULUAN

Kondisi sekolah yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan merupakan ancaman bagi peserta didik dan warga sekolah untuk terkena gangguan kesehatan dan penyakit menular yang dapat berpotensi KLB. Tersedianya sarana dan prasarana yang memadai di sekolah, baik kualitas maupun kuantitas harus diupayakan secara terus-menerus termasuk perawatan dan pemeliharannya dengan melibatkan semua potensi yang ada di lingkungan sekolah. Lingkungan sekolah yang sehat sangat diperlukan, selain dapat mendukung proses pembelajaran diharapkan juga dapat membudayakan perilaku hidup bersih dan sehat.

Faktor risiko kesehatan lingkungan yang ada disekolah dapat berpengaruh terhadap proses pembelajaran maupun kesehatan warga sekolah. Kondisi dari komponen atau bagian-bagian bangunan serta fasilitas pendukung sekolah dalam keadaan tertentu dapat menyebabkan timbulnya masalah kesehatan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kegiatan yang hasilnya dapat dipakai untuk memberikan masukan/informasi kepada pihak sekolah dan pemerintah daerah yang selanjutnya dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan dalam pengelolaan Tempat-tempat Umum khususnya sekolah, untuk mengurangi risiko penyakit berpotensi KLB.

Tujuan dari kegiatan ini untuk: mengetahui keadaan higiene dan sanitasi sekolah; mengetahui kualitas

makanan/minuman berdasarkan parameter biologi di sekolah; mengetahui kualitas makanan/minuman berdasarkan parameter kimia berbahaya di sekolah; mengetahui kualitas air bersih berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi di sekolah.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini bersifat deskriptif untuk memantau situasi potensi risiko penyakit menular dan penyakit lain yang berhubungan dengan lingkungan di sekolah. Pengkajian situasi potensi risiko penyakit tersebut dilakukan berdasarkan observasi dan pengujian contoh uji yang ada di sekolah.

Kegiatan berlokasi di Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah serta Kabupaten Bantul D.I. Yogyakarta. Waktu pelaksanaan kegiatan Pengamatan Faktor Risiko Penyakit di Lingkungan Sekolah pada bulan Februari – Juni 2018.

Data kondisi fisik sekolah diperoleh dengan cara melakukan observasi kondisi lingkungan secara umum, inspeksi sanitasi Sarana Air Bersih (SAB), inspeksi sanitasi WC, inspeksi sanitasi ruang kelas, pengukuran parameter fisik ruang kelas di sekolah yang meliputi suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan serta wawancara dengan pihak sekolah terkait kegiatan penyehatan lingkungan yang dilakukan sekolah. Data kualitas makanan/minuman di lingkungan sekolah dilakukan dengan mengambil contoh uji makanan dari

pedagang keliling dan kantin yang ada di sekolah. Data kualitas air bersih di lingkungan sekolah dilakukan dengan mengambil contoh uji air bersih.

Pengujian contoh uji makanan-minuman terhadap parameter *Bacillus sp*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Vibrio cholerae* dan *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Klinis BBTKLPP Yogyakarta. Pengujian contoh uji makanan-minuman terhadap parameter Methyl Yellow, Rhodamine B, Borax, dan Formalin dilakukan di Laboratorium Padatan dan B3 BBTKLPP Yogyakarta. Pengujian contoh uji air bersih terhadap parameter kimia-fisika dilakukan di Laboratorium Kimia Air BBTKLPP Yogyakarta. Pengujian contoh uji air bersih terhadap parameter biologi dilakukan di Laboratorium Biologi Lingkungan BBTKLPP Yogyakarta.

HASIL

Hasil Survei/Observasi

Kondisi lingkungan fisik sekolah diperoleh dengan melakukan observasi terhadap lingkungan sekolah, ruang kelas dan inspeksi sanitasi kamar mandi dan WC. Untuk membahas hasil survei/observasi digunakan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 1429/MENKES/SK/XII/2006, tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah¹, dan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 1405/MENKES/SK/XI/2002, tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan

Industri². Hasil survei/observasi di tiga lokasi kajian dengan hasil sebagai berikut.

a. Kondisi Umum Sekolah

1) Kota Surakarta.

Dari enam sekolah yang disurvei/diobservasi seluruhnya sudah menyediakan fasilitas cuci tangan/wastafel dengan menggunakan air mengalir. Ada lima sekolah yang menyediakan sabun di tempat fasilitas cuci tangan/wastafel dan hanya satu sekolah yang menyediakan tisu/pengering tangan. Dari segi perbandingan jumlah fasilitas cuci tangan/wastafel dengan jumlah ruangan kelas terdapat empat sekolah yang sudah memenuhi syarat.

Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) yang tertutup dan berjarak minimal 10 meter dari ruangan kelas didapatkan di tiga sekolah, ada satu sekolah yang TPS nya tidak memenuhi syarat karena tidak tertutup dan jaraknya kurang dari 10 m dari ruang kelas, sedangkan yang dua sekolah tidak mempunyai TPS. Sedangkan frekuensi pembuangan sampahnya dilakukan 3 hari sekali dilaksanakan oleh 5 sekolah.

Saluran Air Limbah (SPAL) yang memenuhi syarat terpisah dari saluran air hujan, kedap air dan mengalir dengan lancar didapatkan di enam sekolah, sedangkan yang SPAL nya

tertutup didapatkan di lima sekolah.

Vektor dan binatang pembawa penyakit (lalat, nyamuk, lipan, kecoa, tikus) didapatkan di dua sekolah.

2) Kabupaten Bantul

Kondisi Umum Enam Sekolah Dasar di Kabupaten Bantul D.I. Yogyakarta Tahun 2018, diketahui bahwa kondisi lingkungan yang tidak memenuhi syarat paling banyak pada persyaratan fasilitas cuci tangan/wastafel. Sebanyak 83,4% sekolah memiliki wastafel yang tidak dilengkapi dengan tisu/ pengering tangan, 50% sekolah memiliki wastafel yang tidak dilengkapi dengan sabun, dan 33,3% sekolah belum memenuhi persyaratan perbandingan jumlah wastafel 1:2 dengan jumlah kelas

Terkait pengelolaan sampah, sebanyak 50% sekolah memiliki TPS yang masih terbuka, 33,3% sekolah membuang sampah dari TPS lebih dari 3 hari, dan 16,7% sekolah memiliki TPS berjarak kurang dari 10 meter dari kelas. Sedangkan untuk persyaratan saluran pembuangan air limbah, sebanyak 16,7% sekolah memiliki saluran yang terbuka dan tidak mengalir dengan lancar, 33,3% sekolah yang disurvei masih dijumpai vektor penyakit seperti nyamuk, lalat, lipan, kecoa, dan tikus.

b. Sarana Air Bersih

1) Kota Surakarta.

Sarana air bersih di enam sekolah menggunakan sumber dari PDAM dan sumur bor dengan rincian: empat sekolah menggunakan sumber dari sumur bor (SDN Banyuagung III, SD Al Firdaus, SDN Sawahan II, SDN Mojo), satu sekolah menggunakan sumber dari PDAM (SDN Kestalan 5) dan satu sekolah menggunakan sumber dari PDAM dan sumur bor (SD Kristen Setabelan II). Dengan menggunakan sumber air bersih dari PDAM diharapkan air yang digunakan memenuhi syarat kesehatan. Sumur pompa bor sebanyak lima buah, dengan hasil inspeksi kesehatan lingkungan adalah: kualitas fisik air baik, yaitu tidak keruh, tidak berasa, tidak berbau dan tidak berwarna, letak sumur tidak berada dalam radius 10 meter dari WC dan sumber pencemar lain, tidak ada genangan air pada jarak kurang dari dua meter dari sumur, lantai semen di sekitar sumur mempunyai radius lebih dari satu meter, saluran pembuangan air berfungsi baik, tidak ada keretakan pada lantai di sekeliling pompa, peralon saluran air dari pompa rapat sehingga tidak memungkinkan air merembes masuk ke dalam sumur

2) Kabupaten Bantul

Sarana air bersih di enam sekolah dasar yang diperiksa di Kabupaten Bantul menggunakan air sumur gali. Berdasarkan hasil observasi sarana air bersih di satu dari enam sekolah (16,7%) tidak baik dan lima dari enam sekolah (83,3%) baik. Kualitas fisik ini meliputi kekeruhan, bau, rasa, dan warna yang dilihat dengan mata telanjang

c. Kamar Mandi/WC/toilet

1) Kota Surakarta

Dilakukan inspeksi sanitasi terhadap 40 kamar mandi/jamban. Dari 10 komponen penilaian IKL, ada beberapa komponen yang tidak memenuhi syarat yaitu: tidak ada ventilasi (satu toilet), dinding dan langit-langit kotor (5 toilet), lubang WC kotor (sembilan toilet), dinding dan dasar bak air kotor (4 toilet), jarak septic tank kurang dari 10 m dari SAB (17 toilet), air tergenang dan air limbah mengalir tidak lancar (delapan toilet).

2) Kabupaten Bantul

Perbandingan Kamar mandi/WC dengan jumlah siswa di enam sekolah yang diobservasi tidak terpenuhi sebanyak 66,7%, kebersihan dinding dan langit-langit sebanyak 70,37%, jarak *septic tank* dengan SAB > 10 meter sebanyak 37,04%, kebersihan dinding dan dasar bak

air sebanyak 33,33%, kebersihan lubang WC sebanyak 22,22%, pencahayaan dalam ruangan sebanyak 18,51%, genangan air di lantai sebanyak 14,81%, ventilasi dalam ruang WC sebanyak 11,11%, dan sarang vektor sebanyak 7,4% kamar mandi/WC

d. Ruang Kelas

Dilakukan observasi/inspeksi kesehatan lingkungan dan pengukuran kualitas lingkungan ruang kelas pada 32 ruang di kota Surakarta dan 33 di Kabupaten Bantul yang digunakan anak-anak untuk beraktifitas, dengan hasil sebagai berikut:

1) Kota Surakarta.

Dari 32 kelas yang diobservasi masih ada beberapa komponen yang tidak memenuhi syarat yaitu: dinding yang berdebu sebanyak enam ruang kelas dan dinding berjamur/berlumut sebanyak dua kelas, lantai yang masih berdebu sebanyak delapan ruang kelas. pertemuan lantai dan dinding di seluruh ruangan kelas tidak menyudut, delapan ruang kelas ventilasinya tidak memenuhi syarat karena kurang dari 20% luas lantai, belum seluruh kelas memenuhi syarat dalam hal kepadatan penghuni kelas, masih ada tiga ruang kelas yang kepadatan kelasnya masih kurang dari 1,75 m² per anak. Keadaan ini menyebabkan suasana ruang kelas tidak

nyaman, masih didapatkan satu ruang kelas yang tidak ada tempat sampah. Salah satu sarana untuk pengelolaan sampah yang baik adalah tersedianya tempat sampah di setiap ruangan kelas. Tempat sampah yang memenuhi syarat adalah tertutup dan kedap air.

Dari 32 ruang kelas yang diukur suhunya didapatkan hasil sebanyak 15 ruang tidak memenuhi syarat karena suhunya terlalu tinggi yaitu lebih dari 28°C, seluruh ruang kelas kelembabannya melebihi standar, hasil pengukuran pencahayaan didapatkan pencahayaan di 14 ruang kelas berada di bawah nilai ambang batas yaitu kurang dari 200 lux dan 10 ruang kelas berada di atas nilai ambang batas, hasil pengukuran kebisingan sesaat di 32 ruangan kelas seluruhnya tidak memenuhi syarat karena melebihi baku mutu (kebisingan sesaat melebihi 45 dB(A)).

2) Kabupaten Bantul

Dari 11 komponen yang diamati dalam ruang kelas di enam sekolah, ada empat komponen yang 100% memenuhi persyaratan yaitu langit-langit ruangan tingginya ≥ 3 meter, dinding bersih, lantai tidak licin, dan tempat sampah minimal satu di tiap kelas. Komponen ruang kelas yang 100% tidak terpenuhi di enam sekolah yaitu pertemuan

lantai dan dinding tidak menyudut.

Tempat sampah tertutup di setiap kelas tidak terpenuhi sebanyak 57,6%, ventilasi $\geq 20\%$ luas lantai tidak terpenuhi sebanyak 51,5%, kepadatan kelas $> 1,75 \text{ m}^2$ per anak tidak terpenuhi sebanyak 45,5%, tempat sampah kedap air di tiap kelas tidak terpenuhi sebanyak 30,3%, lantai rata tidak terpenuhi sebanyak 15,2%, dan dinding rata sehingga mudah dibersihkan tidak terpenuhi sebanyak 6,1%.

Sedangkan hasil pengukuran kualitas lingkungan ruang kelas adalah sebagai berikut 67% ruang kelas dari enam sekolah dasar di Kabupaten Bantul lebih dari 28°C dan 100% ruang kelas yang diperiksa tidak memenuhi syarat kelembaban, dengan jumlah sebanyak 12,12% ruang kelas memiliki kelembaban $< 40\%$ dan 87,87% ruang kelas memiliki kelembaban $> 60\%$.

e. Promosi PHBS, Melaksanakan PSN dan Aturan Terkait Pedagang Makanan

1. Kota Surakarta

Seluruh sekolah sudah melakukan promosi terkait Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Upaya pencegahan terhadap penularan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk telah dilakukan oleh lima sekolah dengan cara melakukan pemutusan rantai penularan

berupa pencegahan terhadap gigitan nyamuk. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain melakukan pemantauan jentik nyamuk dan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN). Aturan terkait pedagang makanan di dalam dan luar sekolah sudah dimiliki oleh lima sekolah. Makanan yang ada di sekolah selain berada di kantin namun juga ada yang dijajakan di luar, seperti di depan pagar sekolah.

2. Kabupaten Bantul

Aturan Pembiasaan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Enam Sekolah di Kabupaten Bantul D.I. Yogyakarta Tahun 2018, dapat dilihat bahwa promosi terkait PHBS telah dilaksanakan oleh 100% sekolah yang diobservasi, sedangkan kegiatan PSN seminggu sekali dan aturan terkait pedagang dilaksanakan oleh 83,3% sekolah yang diobservasi.

f. Pengamatan Keberadaan Jentik

Pengamatan keberadaan jentik dilakukan terhadap seluruh kontainer yang ada di lingkungan sekolah, baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan kemudian hasilnya dibandingkan dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 1429/MENKES/SK/XII/2006¹, tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah, menyebutkan bahwa kepadatan

jentik yang diamati dengan melalui CI harus nol.

1) Kota Surakarta

Pengamatan keberadaan jentik dilakukan di seluruh lingkungan yang ada di sekolah, baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan di enam lokasi dengan jumlah kontainer sebanyak 115 buah. Hasil pengamatan jentik didapatkan sebanyak 7 buah kontainer dinyatakan positif. Dengan demikian maka hasil perhitungan *Container Index* (CI) nya adalah 6,09%.

2) Kabupaten Bantul

Pengamatan keberadaan jentik dilakukan di seluruh lingkungan yang ada di sekolah, baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan. Ada 59 *container* yang ditemukan pada enam sekolah yang diperiksa dengan hasil pengamatan jentik menunjukkan bahwa satu *container* positif jentik nyamuk sehingga CI nya 1,69%.

Hasil Pengujian Contoh uji

a. Hasil Pengujian Parameter Kimia Berbahaya dalam contoh uji makanan.

1) Kota Surakarta

Pengujian makanan terhadap bahan kimia berbahaya dilakukan pada contoh uji makanan dan minuman dari kantin sekolah. Contoh uji yang diperiksa berjumlah 32 contoh

uji yang berasal dari enam lokasi. Dari 32 contoh uji, yang menunjukkan hasil positif pada parameter Rhodamine B sebanyak satu contoh uji (Arum manis), sedangkan yang positif parameter Sakarin ada tiga contoh uji (es kucir, es gabus dan nutrijel).

2) Kabupaten Bantul

Pengujian makanan terhadap bahan kimia berbahaya dilakukan pada contoh uji makanan dan minuman dari kantin sekolah berjumlah 27 contoh uji. Dari 27 contoh uji yang diambil, dilakukan 57 pemeriksaan untuk enam parameter yaitu *Rodhamine B* dan *Methyl yellow* masing-masing sebanyak tiga sampel, Formalin sebanyak 17 sampel, Borax sebanyak 16 sampel, serta Sakarin dan Siklamat masing-masing sebanyak sepuluh sampel. Hasil pemeriksaan menunjukkan ada dua dari sepuluh sampel yang diperiksa, positif mengandung Sakarin.

b. Hasil Pengujian Parameter Biologi dalam Contoh Uji Makanan/Minuman

1) Kota Surakarta

Pengujian makanan/minuman terhadap parameter biologi dilakukan pada contoh uji makanan dari kantin sekolah, dapur sekolah, dan warung menetap di dalam sekolah. Contoh uji yang diperiksa

berjumlah 28 (dua puluh delapan) contoh uji yang berasal dari enam lokasi. Hasil pemeriksaan contoh uji makanan terhadap beberapa jenis agen biologi (*Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Shigella sp.*, dan *Vibrio cholerae*) menunjukkan 24 dari 28 contoh uji hasilnya negatif. Ada empat contoh uji yang hasilnya positif, yaitu: *Bacillus cereus*, terdapat di pia roti yang diambil di Kantin SD Kristen Setabelan II, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*, terdapat di kue apem yang diambil di dapur SD Al Firdaus, *Bacillus cereus*, terdapat di es gabus yang diambil di kantin Ibu Yuni SDN Kestalan 5 dan *Staphylococcus aureus*, terdapat di tahu krispi yang diambil di Kantin SDN Sawahan III.

2) Kabupaten Bantul

Hasil Pengujian Contoh Uji Makanan Minuman terhadap Agen Biologi di Enam Sekolah Dasardi Kabupaten Bantul D.I. Yogyakarta Tahun 2018, menunjukkan bahwa dari 28 contoh uji yang diperiksa ada 7 (25%) contoh uji yang positif *Bacillus cereus* didapatkan di nasi soto dari kantin sekolah SD Negeri Kasongan, es teh dari kantin sekolah SD Negeri Kasongan, bubur kacang hijau dari kantinsekolah SD Negeri Kasongan, es apollo dari

pedagang keliling Bapak widiman SD Negeri Balong, sate bakso dan sempol dari pedagang keliling SD Negeri Timbulharjo, mie goreng bihun dari kantin wali murid MI Maulana Maghribi dan puding telur dari kantin MIAI Anwar.

c. Hasil Pengujian Contoh Uji Air Bersih

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan air bersih terdapat 12 contoh uji yang tidak memenuhi syarat parameter biologi dan tiga contoh uji tidak memenuhi syarat parameter kimia dan fisika seperti dalam Kepmenkes RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum³, dan yang menggunakan air bersih yang bersumber pada sumur bor disesuaikan dengan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang,

Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum⁴.

PEMBAHASAN

Dalam observasi lingkungan sekolah masih didapatkan wastafel yang tidak dilengkapi dengan sabun. Fasilitas cuci tangan yang dilengkapi dengan sabun dan tisu atau pengering tangan merupakan fasilitas yang penting untuk mendukung terwujudnya Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) bagi warga sekolah terutama peserta didik. Cuci tangan dengan sabun bermanfaat agar tangan jadi bersih dan bebas kuman, serta mencegah penularan penyakit seperti diare, kolera, disentri, *thypus*, kecacangan, penyakit kulit, influenza, dan flu burung. Selain itu di lingkungan masih ditemukan lalat, kecoak dan tikus di lingkungan sekolah. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada media yang mengundang vektor untuk datang ke tempat tersebut, misalnya sisa makanan yang dibuang di tempat sampah yang tidak ditutup. Ketika berada di tempat kotor, lalat,

Tabel 1. Hasil Pengujian Contoh Uji Air Bersih terhadap Parameter Fisik, Kimia dan Biologi Kota Surakarta dan Kabupaten Bantul Tahun 2018

Jenis Pemeriksaan	Jumlah contoh yang Diuji	Hasil Pengujian (%)	
		Memenuhi syarat	Tidak Memenuhi syarat
Kota Surakarta			
Fisika	7	6	1
Kimia	7	5	2
Bakteriologi	7	0	7
Kabupaten Bantul			
Fisika	6	4	2
Kimia	6	5	1
Bakteriologi	6	1	5

kecoak dan tikus dapat membawa organisme penyebab penyakit. Tikus merupakan vektor penyakit pes dan leptospirosis. Selain sebagai vektor penyakit, tikus juga dapat merusak bangunan dan instalasi listrik. Lalat rumah (sering ditemui di sekolah) adalah yang paling dikenal sebagai pembawa penyakit. Berbagai penyakit yang disebabkan oleh lalat biasanya berhubungan dengan saluran pencernaan, karena perpindahan kuman dan mikroorganisme dari lalat ke dalam tubuh manusia. Hasil perhitungan CI nya masih berada diatas nilai yang ditentukan yaitu nol, sehingga hasil *Container Index* tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1429/MENKES/SK/XII/2006¹ tentang Pedoman Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah yang menyebutkan bahwa kepadatan jentik yang diamati melalui CI di lingkungan sekolah harus nol.

Pertemuan antara lantai dan dinding disemua kelas belum berbentuk konus. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1429/MENKES/SKXII/2006¹ menyebutkan bahwa permukaan dinding harus bersih, tidak lembab dan berwarna terang, serta pertemuan antara dinding dan lantai harus berbentuk konus/lengkung agar mudah dibersihkan. Pertemuan lantai dan dinding yang menyudut, lantai, dan dinding yang tidak rata dapat menjadi tempat terkumpulnya debu dan kotoran yang dapat menjadi sumber penyakit.

Hasil pengukuran kualitas ruang kelas masih didapatkan parameter yang tidak memenuhi syarat antara lain suhu, kelembaban, pencahayaan dan kebisingan. Pengaruh dari pencahayaan yang tidak memenuhi syarat akan mengakibatkan kelelahan mata, kelelahan mental, keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata, dan kerusakan indera mata⁵. Pengaruh kebisingan intensitas rendah dapat menyebabkan: stress menuju keadaan cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidurgangguan reaksi pikomotor, gangguan komunikasi antara lawan bicara, dan penurunan performansi.

Hasil pemeriksaan contoh uji makanan parameter kimia berbahaya masih ditemukan adanya Rhodamine B dan sakarin. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 239/Menkes/Per/V/1985⁶ tentang Zat Warna Tertentu yang dinyatakan Sebagai Bahan Berbahaya, memuat sebanyak 30 zat warna yang dilarang digunakan untuk pangan termasuk *Rhodamin B* dan *Methyl Yellow*. Pelarangan tersebut tentunya berkaitan dengan dampaknya yang merugikan kesehatan manusia. Berdasarkan Peraturan Kepala Badan POM No. 4 Tahun 2014⁷ tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis disebutkan bahwa batas konsumsi harian Sakarin yang aman (*Acceptable Daily Intake/ADI*) adalah 0 - 5 mg/kg berat badan/hari. Misal seorang siswa SD dengan berat badan 25 Kg batas aman konsumsi Sakarin adalah 125 mg per

hari. Sakarin berupa Ca- atau Na-sakarin merupakan pemanis buatan yang paling banyak dikenal oleh masyarakat dan memiliki tingkat kemanisan lima ratus kali semanis sakarosa. Na-sakarin diserap ke dalam tubuh dan tidak mengalami metabolisme sehingga akan dikeluarkan dalam urin tanpa bentuk perubahan⁸.

Pemeriksaan parameter biologi dalam contoh uji makanan/minuman masih menemukan *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang berbentuk batang, tergolong bakteri Grampositif, bersifat aerobik, dan dapat membentuk endospora. Keracunan akan timbul jika seseorang menelan makanan yang di dalamnya mengandung bakteri atau bentuk sporanya, kemudian bakteri bereproduksi dan menghasilkan toksin di dalam usus, atau seseorang mengkonsumsi pangan yang telah mengandung toksin tersebut. Ada dua tipe toksin yang dihasilkan oleh *Bacillus cereus*, yaitu toksin yang menyebabkan diare dan toksin yang menyebabkan muntah/emesis⁹.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan pengukuran keadaan fisik di lingkungan sekolah, keadaan lingkungan yang berisiko terhadap gangguan kesehatan anak sekolah adalah:
 - a. Kondisi umum sekolah
Belum semua sekolah memiliki Tempat Pembuangan Sampah

Sementara yang memenuhi syarat. Vektor dan binatang pembawa penyakit (lalat dan tikus) didapatkan di empat sekolah

- b. Kamar mandi dan WC

Dinding dan langit-langit masih ada yang kotor, masih ada lubang WC yang kotor, serta dinding dan dasar bak air masih ada yang kotor.

- c. Ruang kelas

Pertemuan antara dinding dan lantai tidak ada yang konus, perbandingan jumlah *wastafel* dengan jumlah kelas belum memenuhi syarat, dan perbandingan jumlah tempat sampah dengan jumlah kelas belum memenuhi syarat. Hasil pengukuran kualitas ruangan kelas seluruh parameter tidak memenuhi syarat yaitu: suhu, kelembaban, pencahayaan dan kebisingan.

2. Hasil pengujian 56 contoh uji makanan/minuman terhadap parameter biologi di sekolah menunjukkan 10 contoh uji yang positif *Bacillus cereus*(dalam nasi soto, es the, bubur kacang ijo, es apollo, sate bakso, mie goreng, puding telur, pia roti dan apem), satu contoh uji dengan hasil positif *Staphylococcus aureus* (tahu krispi),
3. Hasil pengujian 59 contoh uji makanan/minuman terhadap parameter kimia berbahaya di sekolah menunjukkan satu contoh

- uji positif Rhodamine B (arum manis) dan tiga positif sakarin (es kucir, es gabus dan nutri jel)
4. Hasil pengujian 13 contoh uji air bersih terhadap parameter fisika, kimia dan biologi menunjukkan 12 tidak memenuhi syarat parameter biologi dan tiga contoh uji tidak memenuhi syarat parameter kimia dan fisika.
 4. Kemenkes RI. Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, *solus per aqua*, dan pemandian umum. Jakarta. Kementerian Kesehatan RI. 2017.

PUSTAKA

1. Depkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor : 1429/MENKES/SK/XII/2006 tentang pedoman penyelenggaraan kesehatan lingkungan sekolah. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. 2006.
2. Depkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor : 1405/MENKES/SK/XI/2002, tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. 2002.
3. Depkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. 2010.
5. Tarwaka, Solichul HA. Bakri, Lilik Sudiajeng. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas. Uniba Press. Surakarta
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 239/Menkes/ Per/ V/ 1985 tentang Zat Warna Tertentu yang dinyatakan Sebagai Bahan Berbahaya
7. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis
8. Almtsier, Sunita. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Cetakan kesembilan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
9. Badan POM RI. *Keracunan Pangan Akibat Bakteri Patogen Bagian II*. Jakarta. Diakses dari <http://ik.pom.go.id/v2015/artikel/Keracunan-Pangan-Akibat-Bakteri-Patogen3.pdf>. 2015. pada tanggal 6 Juni 2016.

ANALISIS DAMPAK FAKTOR RESIKO PENYAKIT BAWAAN AIR MELALUI AIR MINUM PAMMASKARTA DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA TAHUN 2018

Suharsa, Dina Juli Retnaningsih

ABSTRAK

Latar Belakang: Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar dan keberlanjutan bagi kehidupan manusia. Air dimanfaatkan untuk banyak hal. Demi kelangsungan hidupnya setiap manusia membutuhkan air dalam jumlah yang cukup. Namun demikian belum semua penduduk dapat mengakses air yang memadai, terutama air yang berkualitas baik. Air minum yang didistribusikan harus memenuhi syarat kualitas kesehatan dan air baku yang digunakan wajib memenuhi baku mutu. Hal ini disebabkan air dapat berperan sebagai media transmisi agen penyakit dari sumbernya ke *population at risk*¹

Tujuan: Untuk mengetahui langkah-langkah RPAM yang sudah dilaksanakan dan untuk mengetahui faktor resiko lingkungan yang berpotensi menimbulkan penyakit bawaan air minum yang meliputi: karakteristik sumber air, potensi resiko pencemaran air, kualitas air, dan karakteristik pengguna air Pammaskarta.

Metode Penelitian: Jenis kajian deskriptif menggunakan desain *cross sectional*. Kajian dilaksanakan di delapan kelompok Pammaskarta yang tersebar di Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman. Pada kajian ini dilakukan pengumpulan data berupa Money RPAM, hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) sumber air, wawancara dengan responden dan hasil pemeriksaan contoh uji air Pammaskarta sehingga dapat dibuat gambaran mengenai kualitas air Pammaskarta baik secara Fisik, Kimia, maupun Biologi.

Hasil: Dari delapan kelompok Pammaskarta ada tiga yang sudah melaksanakan langkah-langkah RPAM secara lengkap walaupun belum sempurna, sumber air baku Pammaskarta berasal dari empat mata air, dua sumur bor dan lima sumur gali, jumlah keluarga yang dilayani 795 Sambungan Rumah (SR), penggunaan sumber air paling lama dimulai tahun 2010 dan yang terbaru tahun 2018, faktor resiko pencemaran air minum Pammaskarta yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit bawaan air melalui air minum dapat dikategorikan/tergolong tinggi karena kondisi SAB nya rawan terhadap pencemaran (fisik-kimia ataupun biologi), faktor resiko penyakit bawaan air melalui air minum Pammaskarta paling banyak disebabkan oleh kualitas air baku maupun air minum yang tidak memenuhi syarat, yang sebagian besar disebabkan oleh parameter biologi (bakteri *Total coliform* dan *Escherichia coli* melebihi NAB), sehingga keberadaan bakteri-bakteri tersebut dapat menjadi penyebab penyakit diare dan infeksi saluran kencing dari 104 responden yang diwawancara didapatkan rasio jenis kelamin responden laki-laki dan perempuan lebih banyak perempuan, tingkat pendidikan yang paling banyak adalah SD dan SLTP, pekerjaan responden paling banyak disektor swasta, sebanyak 95% responden memanfaatkan air Pammaskarta untuk MCK dan masak.

Kesimpulan: faktor resiko pencemaran air minum Pammaskarta dapat dikategorikan/tergolong tinggi karena kondisi SAB nya rawan terhadap resiko pencemaran, kualitas air baku yang berasal dari 11 SAB hanya ada dua yang memenuhi syarat, kualitas air minum yang diambil di 24 titik contoh uji hanya ada satu yang memenuhi syarat, sehingga menyebabkan faktor resiko penyakit bawaan air melalui air minum Pammaskarta paling banyak disebabkan oleh kualitas air baku maupun air minum yang tidak memenuhi syarat terutama parameter biologi.

Kata Kunci: pammaskarta, faktor resiko, parameter.

PENDAHULUAN

Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar dan keberlanjutan bagi kehidupan manusia. Air dimanfaatkan untuk banyak hal. Demi kelangsungan hidupnya setiap manusia membutuhkan air dalam jumlah yang cukup. Namun demikian belum semua penduduk dapat mengakses air yang memadai, terutama air yang berkualitas baik.

Saat ini, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) menjadi tulang punggung penyediaan air yang berkualitas bagi masyarakat di hampir semua kota di Indonesia, termasuk Kabupaten Bantul dan Sleman. Namun baru sekitar 60% masyarakat yang terlayani. Sementara bagi masyarakat yang belum terjangkau pelayanan PDAM bergantung pada ketersediaan sumber-sumber air di lingkungan sekitar tempat tinggal mereka (Chandra, 2014)². Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan air minum masyarakat adalah dengan membentuk tim Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM). Setelah Tim RPAM terbentuk di setiap kelompok masyarakat pengguna air, maka Tim RPAM tersebut perlu dimonitoring dan dievaluasi agar tim tersebut bisa berfungsi sebaik-baiknya.

Berdasarkan hal tersebut di atas, dan dalam rangka mendukung Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang memadai, khususnya pemenuhan air minum dengan kualitas baik, dan perlindungan masyarakat dari terjadinya penyakit diare maupun

penyakit lain yang ditularkan melalui air, maka Monev RPAM dan kajian Analisis Dampak Faktor Resiko Penyakit Bawaan Air Melalui Air Minum Pammaskarta di Kabupaten Bantul dan Sleman perlu untuk dilakukan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini bersifat deskriptif untuk memantau situasi faktor resiko penyakit bawaan air melalui air minum Pammaskarta. Pengkajian situasi faktor resiko penyakit tersebut dilakukan berdasarkan observasi dan pengujian contoh uji air bersih dan air minum yang ada di kelompok Pammaskarta.

Kajian Analisis Dampak Faktor Resiko Penyakit Bawaan Air Melalui Air Minum Pammaskarta di Kabupaten Bantul dan Sleman tahun 2018 dilaksanakan di delapan kelompok Pammaskarta, yang pernah mengikuti pelatihan RPAM yaitu: Pammaskarta Sido Mlaku, Banyu Mili, Tirta Mulyo, Tirta Martani di Kabupaten Bantul dan Tirta Makmur, Tirta Sari, Tirta Guna dan Tirta Simultan di Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta yang dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2018. Pada kajian ini dilakukan pengumpulan data berupa Monev RPAM, hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) sumber air, wawancara dengan responden dan hasil pemeriksaan contoh uji air Pammaskarta sehingga dapat dibuat gambaran mengenai kualitas air

Pammaskarta baik secara Fisik, Kimia, maupun Biologi.

Pengujian contoh uji air bersih dan air minum terhadap parameter kimia-fisika dilakukan di Laboratorium Kimia Air BBTCLPP Yogyakarta. Pengujian contoh uji air bersih dan air minum terhadap parameter biologi dilakukan di Laboratorium Biologi Lingkungan BBTCLPP Yogyakarta

HASIL

1. Hasil Monev RPAM

Hasil monitoring dan evaluasi RPAM dapat dilihat pada tabel 1. Seluruh kelompok Pammaskarta di Kabupaten Bantul sudah melaksanakan langkah-langkah RPAM sebanyak enam langkah pertama yaitu: membentuk tim RPAM, gambaran sistem air minum masyarakat, identifikasi bahaya, analisis resiko dan upaya penanggulangan yang ada, dan identifikasi tindakan perbaikan dan

penyusunan rencana perbaikan, penyusunan rencana monitoring dan pendokumentasian, meskipun langkah-langkah tersebut masih belum sempurna. Tetapi ada satu kelompok yang belum melaksanakan langkah kelima dan keenam.

Seluruh kelompok Pammaskarta di Kabupaten Sleman baru melaksanakan langkah-langkah RPAM sebanyak dua langkah pertama (33,3%) yaitu: membentuk tim RPAM dan gambaran sistem air minum masyarakat, meskipun kedua langkah tersebut masih belum sempurna

2. Karakteristik Konsumen/ Responden

a. Kabupaten Bantul.

Hasil wawancara terhadap konsumen Pammaskarta di lokasi pemantauan dilakukan

Tabel 1. Hasil monitoring dan evaluasi RPAM delapan Pammaskarta di Kabupaten Bantul Sleman Tahun 2018

NO	LANGKAH RPAM	JUMLAH PAMMASKARTA			
		Kab. Bantul		Kab. Sleman	
		Sudah	Belum	Sudah	Belum
1	Pembentukan Tim RPAM	4	0	4	0
2	Gambaran Sistem Penyediaan Air Minum Masyarakat	4	0	4	0
3	Identifikasi Bahaya, Analisis Resiko dan Upaya Penanggulangan Yang Ada	4	0	0	4
4	Identifikasi Tindakan Perbaikan dan Penyusunan Rencana Perbaikan	4	0	0	4
5	Penyusunan Rencana Monitoring dan Verifikasi Pelaksanaan RPAM	3	1	0	4
6	Pendokumentasian, Kaji Ulang dan Pengembangan Semua Aspek Pelaksanaan RPAM	3	1	0	4

dengan menggunakan kuesioner. Jumlah keseluruhan ada 60 responden, yang merupakan konsumen yang diambil contoh uji airnya dan pelanggan di sekitar lokasi pengambilan contoh uji. Jenis kelamin responden antara laki-laki dan perempuan hampir seimbang yaitu laki-laki 48,3% dan perempuan 51,7%. Tingkat pendidikan yang paling banyak adalah SD, sebanyak 38,3%, tetapi ada juga yang berpendidikan SLTA sebanyak 21,7% dan ada yang tidak tamat SD masing-masing sebanyak 6,7%. Sebanyak 56,7% responden memiliki pekerjaan di sektor swasta, sedangkan yang lainnya bekerja di sektor wiraswasta, PNS dan petani. Sebanyak 95% responden memanfaatkan air Pammaskarta untuk MCK, masak dan minum. Sedangkan cara pengambilannya sebanyak 60% diambil langsung dari kran tanpa ada penyimpanan/penampungan terlebih dahulu.

b. Kabupaten Sleman.

Hasil wawancara terhadap konsumen Pammaskarta di lokasi pemantauan dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Jumlah keseluruhan ada 54 responden, yang merupakan konsumen yang diambil contoh uji airnya dan pelanggan di sekitar lokasi pengambilan contoh uji. Jenis kelamin

responden antara laki-laki dan perempuan didominasi oleh perempuan 55,6%. Tingkat pendidikan yang paling banyak adalah SLTP sebanyak 46,3%, tetapi ada juga yang berpendidikan SLTA sebanyak 7,4% dan ada yang tidak tamat SD sebanyak 1,9%. Sebanyak 66,7% responden memiliki pekerjaan di sektor swasta, sedangkan yang lainnya bekerja di sektor wiraswasta, PNS, POLRI dan TNI. Sebanyak 94,4% responden memanfaatkan air Pammaskarta untuk MCK, masak dan minum. Sedangkan cara pengambilannya sebanyak 66,7% diambil langsung dari kran tanpa ada penyimpanan/penampungan terlebih dahulu.

3. Karakteristik Sumber Air Minum dan hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan

a. Kabupaten Bantul

Sumber AM Pammaskarta yang menjadi subjek penelitian sebanyak 5 sumber yang tersebar di 4 kelompok Pammaskarta. Berdasarkan jenis sumber AM terdiri dari Mata Air (MA) dan sumur bor. Sumber air yang paling banyak digunakan oleh empat kelompok Pammaskarta adalah mata air. MA yang digunakan oleh 3 kelompok Pammaskarta ada empat sumber pencemar yang berupa timbunan kotoran ternak (sapi) karena

dekat dengan kandang ternak (sapi), dekat dengan area pertanian dan satu mata air berada di tengah sungai yang pada saat musim kemarau sungai tersebut mengering. Kondisi PMA rawan terhadap resiko pencemaran karena terdapat bagian yang terbukasehingga memungkinkan masuknya sesuatu/serangga atau binatang yang masuk ke dalam PMA.

b. Kabupaten Sleman

Sumber AM Pammaskarta yang menjadi subjek penelitian sebanyak enam sumber yang tersebar di 4 kelompok Pammaskarta Kabupaten Sleman. Berdasarkan jenis sumber AM terdiri dari Mata Air (MA) dan sumur gali. Sumber air yang paling banyak digunakan oleh empat kelompok Pammaskarta adalah sumur gali (3 kelompok Pammaskarta). Sumber pencemar sumur gali yang berpotensi terjadinya pencemaran adalah dekat dengan kegiatan peternakan, pembuangan kotoran hewan, kegiatan pertanian, irigasi, genangan air dan dekat sungai, sehingga bisa menyebabkan pencemaran fisik-kimia ataupun bakteriologi. Kondisi sumur gali sudah baik karena seluruh persyaratan kualitas bangunan sumur gali sebagian besar sudah terpenuhi. Dengan demikian faktor resiko pencemarannya tergolong kecil.

4. Kualitas hasil pemeriksaan contoh uji air bersih

a. Kabupaten Bantul

Jumlah contoh uji (CU) pemeriksaan kualitas air bersih sebanyak 5 CU dengan pemeriksaan parameter fisik, kimia dan biologi. Dari hasil pemeriksaan air bersih kualitas fisik seluruhnya memenuhi syarat. Satu dari lima CU tidak memenuhi syarat kualitas kimia, yaitu pH terdeteksi 6,1 (berada di bawah Nilai Ambang Batas 6,5-8,5). Parameter kualitas biologi yang diperiksa adalah *Total coliform* dan *Escherichia coli*. Contoh uji yang diperiksa parameter biologi hanya ada satu yang memenuhi syarat.

b. Kabupaten Sleman

Jumlah contoh uji (CU) pemeriksaan kualitas air bersih sebanyak 6 CU dengan pemeriksaan parameter fisik, kimia dan biologi. Hasil pemeriksaan air bersih parameter fisik ada satu yang tidak memenuhi syarat yaitu berasa. Kondisi ini didapatkan di Sumur Gali kelompok Pammaskarta Tirta Guna Ngemplak. Dua dari enam CU tidak memenuhi syarat kualitas kimia, yaitu pH terdeteksi 5,6 dan 5,4 (berada di bawah Nilai Ambang Batas 6,5-8,5). Kondisi ini didapatkan di dua Sumur Gali kelompok Pammaskarta Tirta Makmur, Margorejo.

5. Kualitas hasil pemeriksaan contoh uji air minum

a. Kabupaten Bantul

Jumlah contoh uji (CU) pemeriksaan kualitas air minum sebanyak 12 CU dengan pemeriksaan parameter fisik, kimia dan biologi. Hasil pemeriksaan air minum kualitas fisik dan kimia seluruhnya memenuhi syarat. Parameter kualitas biologi yang diperiksa adalah *Total coliform* dan *Escherichia coli*. Contoh uji yang diperiksa parameter biologi seluruhnya tidak memenuhi syarat.

b. Kabupaten Sleman

Jumlah contoh uji (CU) pemeriksaan kualitas air minum sebanyak 12 CU dengan pemeriksaan parameter fisik, kimia dan biologi. Hasil pemeriksaan air minum kualitas fisik terdapat tiga contoh uji tidak memenuhi syarat (berbau). Hasil pemeriksaan air minum kualitas kimia terdapat tiga contoh uji tidak memenuhi syarat karena pH berada di bawah NAB dan tiga contoh uji tidak memenuhi syarat karena kandungan Fe melebihi NAB. Parameter kualitas biologi yang diperiksa adalah *Total coliform* dan *Escherichia coli*. Contoh uji yang diperiksa parameter biologi hanya ada satu contoh uji yang memenuhi syarat.

PEMBAHASAN

Langkah-langkah RPAM yang telah dilaksanakan oleh delapan kelompok Pammaskarta masih ada beberapa yang belum lengkap seperti: Susunan pengurus sudah ada, namun belum memasukkan pihak eksternal seperti puskesmas atau lainnya, belum ada dokumen Identifikasi bahaya, jika ada permasalahan langsung ditindaklanjuti tetapi belum didokumentasikan, belum ada dokumen Identifikasi Tindakan perbaikan, jika ada permasalahan langsung ditindaklanjuti tetapi belum didokumentasikan, belum ada dokumen rencana monitoring, verifikasi pelaksanaan RPAM dan dokumen belum lengkap serta SOP belum lengkap.

Tingkat pendidikan yang paling banyak adalah SD dan SLTP. Tingkat pendidikan seseorang dapat meningkatkan pengetahuannya tentang kesehatan³, pendidikan akan memberikan pengetahuan sehingga terjadi perubahan perilaku positif yang meningkat. Semakin tinggi tingkat pendidikan formal semakin mudah menyerap informasi termasuk juga informasi kesehatan. Mengingat 95% responden memanfaatkan air Pammaskarta untuk MCK, masak dan minum maka kualitas air Pammaskarta harus benar-benar memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan

Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum⁴ maupun Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum⁵.

Berdasarkan jenis sumber AM terdiri dari Mata Air (MA), sumur bor dan sumur gali. Kondisi PMA rawan terhadap resiko pencemaran karena terdapat bagian yang terbukasehingga memungkinkan masuknya sesuatu/serangga atau binatang yang masuk ke dalam PMA. Untuk jenis sumber berupa perlindungan mata air yang baik harus bisa mengkondisikan konstruksi PMA agar memenuhi kriteria sebagai berikut⁶: bangunan rapat air, tidak ada retak pada dinding dan lantai PMA, tersedia pipa penguras, pipa peluap, *manhole*, dan terlindung dari masuknya serangga/binatang.

Kondisi sumur gali sudah baik karena seluruh persyaratan kualitas bangunan sumur gali sebagian besar sudah terpenuhi. Dengan demikian faktor resiko pencemarannya tergolong kecil. Perlindungan sumber air merupakan upaya meminimalkan peluang terjadinya kontaminasi. Perlindungan sumur dapat dilakukan dengan mengkondisikan konstruksi sumur memenuhi kriteria sebagai berikut⁷: tertutup, tidak ada genangan air pada jarak 2 m sekitar sumur, terdapat saluran pembuangan air limbah dengan kondisi tidak ada retakan, terdapat lantai semen yang mengitari sumur minimal 1 m dengan kondisi tidak ada retakan, tidak ada

genangan di atas lantai sumur, kondisi bibir sumur baik/tidak ada retakan, dan dinding sumur sedalam 3 m dari permukaan tanah ke atas air.

Tiga dari 11 CU air bersih tidak memenuhi syarat kualitas kimia, yaitu pH berada di bawah Nilai Ambang Batas 6,5-8,5. Parameter pH juga berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas. Larutan yang bersifat asam (pH rendah) bersifat korosif. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah⁸. Kandungan pH air yang terlalu rendah akan menjadikan air berasa pahit dan asam. Air bersih dan air minum sebaiknya netral, tidak asam ataupun basa, untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air minum. Air merupakan bahan pelarut yang sangat bagus dan dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya⁹.

Hanya ada tiga dari 11 CU air bersih yang memenuhi syarat kualitas biologi. Keberadaan *Total coliform* dan *E. coli* pada air bersih merupakan indikator adanya kontaminasi tinja manusia. Air dengan kandungan organisme ini apabila diminum maka dapat menyebabkan penyakit diare dan infeksi saluran kencing¹⁰. Penanggulangan *Total coliform* dan *E. coli* pada air minum dapat dilakukan

dengan desinfeksi menggunakan larutan klorin atau memasak air sebelum dikonsumsi hingga benar-benar mendidih².

Tiga dari 24 CU air minum tidak memenuhi syarat kualitas fisik yaitu bau. Salah satu persyaratan kualitas fisik air minum adalah tidak berbau, air yang baik memiliki ciri tidak berbau saat dicium baik dari kejauhan maupun dari dekat. Air yang berbau berarti mengandung bahan organik yang sedang mengalami dekomposisi atau penguraian oleh mikroorganisme lain. Bau merupakan petunjuk akan kualitas air, contohnya bau amis air disebabkan oleh tumbuhnya algae. Air minum yang berbau selain mengganggu estetika juga tidak disukai oleh masyarakat¹¹.

Enam dari 24 CU air minum tidak memenuhi syarat kualitas kimia yaitu pH di bawah NAB dan Fe melebihi NAB. Parameter pH juga berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas. Larutan yang bersifat asam (pH rendah) bersifat korosif. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah⁸.

Kandungan pH air yang terlalu rendah akan menjadikan air berasa pahit dan asam. Air bersih dan air minum sebaiknya netral, tidak asam ataupun basa, untuk mencegah

terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air minum. Air merupakan bahan pelarut yang sangat bagus dan dibantu dengan pH yang tidak netral dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya⁹.

Besi di dalam air minum menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan. Besi dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin. Banyaknya Fe dalam tubuh dikendalikan pada fase absorpsi. Tubuh manusia tidak dapat mengekskresi/mengeluarkan Fe, karenanya mereka yang sering mendapat transfusi darah, warna kulitnya menjadi hitam karena akumulasi Fe⁹.

Hanya ada satu CU dari 24 CU air minum kualitas biologi. *E. coli* merupakan penyebab paling banyak dari infeksi sistem saluran kencing (ISK). Gejala dan tanda-tanda ISK ini antara lain frekuensi kencing, dysuria (susah buang air kecil), hematuria (ada darah dalam urin), dan pyuria (ada pus dalam urin)¹⁰.

E. coli juga menjadi penyebab penyakit diare. *E. Coli* dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat dan karakteristik virulensinya antara lain *Enteropathogenic E coli (EPEC)*, *Enterotoxigenic E coli (ETEC)*, *Enterohemorrhagic E coli (EHEC)*, *Enteroinvasive E coli (EIEC)*, dan *Enterogregative E coli (EAEC)*¹⁰.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari delapan kelompok Pammaskarta ada tiga yang sudah melaksanakan langkah-langkah RPAM secara lengkap walaupun belum sempurna.
2. Sumber air baku Pammaskarta berasal dari empat mata air, dua sumur bor dan lima sumur gali, jumlah keluarga yang dilayani 795 Sambungan Rumah (SR). Penggunaan sumber air paling lama dimulai tahun 2010 dan yang terbaru tahun 2018
3. Potensi resiko pencemaran air minum Pammaskarta dapat dikategorikan/tergolong tinggi karena kondisi PMA rawan terhadap resiko pencemaran, karena dekat dengan permukiman, dekat dengan kandang ternak (sapi), dekat dengan sungai yang sewaktu-waktu bisa terjadi pencemaran, dan adanya bagian yang tidak terlindung dengan baik, sehingga bisa menyebabkan pencemaran fisik-kimia ataupun bakteriologi meskipun secara fisik bangunannya sudah memenuhi syarat.
4. Kualitas air baku yang berasal dari 11 SAB hanya ada dua yang memenuhi syarat.
Kualitas air minum yang diambil di 24 titik contoh uji hanya ada satu yang memenuhi syarat. Air baku

maupun air minum yang tidak memenuhi syarat sebagian besar disebabkan oleh parameter biologi (*Total coliform* dan *Escherichia coli* melebihi NAB). Faktor resiko penyakit bawaan air melalui air minum Pammaskarta paling banyak disebabkan oleh kualitas air bakumaupun air minum yang tidak memenuhi syarat. Keberadaan *Total coliform* dan *E. coli* pada air minum dapat menjadi penyebab penyakit diare dan infeksi saluran kencing

5. Dari 104 responden yang diwawancara didapatkan rasio jenis kelamin responden laki-laki dan perempuan lebih banyak perempuan, tingkat pendidikan yang paling banyak adalah SD dan SLTP, pekerjaan responden paling banyak disektor swasta, sebanyak 95% responden memanfaatkan air Pammaskarta untuk MCK, masak

PUSTAKA

1. Achmadi Umar Fahmi, Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan, Cetakan kedua. Jakarta. PT Rajagrafindo Persada. 2012.
2. Chandra, B. Pengantar Kesehatan Lingkungan, Cetakan kedua. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC 2014.
3. Notoatmodjo, Soekidjo. Pendidikan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta. Rineka Cipta. 2003.

4. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Jakarta. Kementerian Kesehatan. 2017.
5. Permenkes RI No 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta. Kementerian Kesehatan. 2017.
6. Waluyo, L., Biologi Lingkungan. Malang. Penerbit Universitas Muhammadiyah, UMM Press. 2005.
7. Sutrisno, CT. dan Suciastuti, E. Teknologi Penyediaan Air Bersih, Cetakan Ketujuh. Halaman 1-2, 17. Jakarta. Rineka Cipta. 2010.
8. Effendi, H. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta. Kanisius. 2003.
9. Juli Soemirat, S. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. 2004.
10. Brooks, J. T., E. G. Sowers, J. G. Wells, K. D. Greene, P. M. Griffin, R. M. Hoekstra, and N. A. Strockbine. Non-O157 Shiga toxin-producing Escherichia coli infections in the United States, 1983-2002, J Infect Dis. 2005.
11. Said, Nusa Idaman, "Teknologi Pengolahan Air Minum: Teori dan Pengalaman Praktis". Jakarta. PTL-BPPT. 2008.

JAPANESE ENCEPHALITIS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DAN JAWA TENGAH

Dwi Amalia, Indaryati

INTISARI

Latar Belakang: Japanese Encephalitis (JE) adalah penyakit peradangan otak yang disebabkan oleh virus JE (JEV). Indonesia merupakan daerah endemis JE dan kasus JE diketahui terjadi di beberapa wilayah di Indonesia. Walaupun demikian, distribusi kasus JE dan besaran masalahnya di sebagian besar wilayah Indonesia belum diketahui secara pasti, termasuk di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Jawa Tengah. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi epidemiologis dan serologis JE di DIY dan Jawa Tengah.

Tujuan: Surveilans sentinel JE di DIY dan Jawa Tengah bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik dan besaran permasalahan JE secara epidemiologis serta untuk memberi arah bagi program intervensi di kedua provinsi tersebut.

Metode Penelitian: Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan Sistem Surveilans Sentinel JE (S3JE) di dua rumah sakit sentinel, yaitu RSUP Dr Sardjito di DIY dan RSUP Dr. Kariadi di Jawa Tengah, dengan BBTCLPP Yogyakarta sebagai laboratorium penguji. Surveilans dilakukan terhadap penderita suspek JE di bagian anak kedua rumah sakit sentinel. Diagnosis laboratoris ditegakkan dengan pemeriksaan IgM JE menggunakan metode MAC-ELISA dengan protokol WHO.

Hasil: Selama tahun 2018, diuji sebanyak 59 spesimen kasus suspek JE dari kedua rumah sakit sentinel. Sebagian besar kasus (98%) berasal dari DIY dan Jawa Tengah. Hasil pemeriksaan semua spesimen negatif, yang berarti tidak ada kasus terkonfirmasi JE di DIY dan Jawa Tengah selama tahun 2018.

Kesimpulan: DIY dan Jawa Tengah merupakan daerah berisiko rendah terhadap paparan JEV, sehingga untuk dapat menentukan besaran masalah dan gambaran epidemiologis JE di DIY dan Jawa Tengah dibutuhkan surveilans yang berkelanjutan dengan cakupan area sentinel yang diperluas.

Kata kunci: *Japanese encephalitis*, surveilans sentinel, *acute encephalitis syndrome*

PENDAHULUAN

Japanese encephalitis (JE) adalah penyakit peradangan otak yang disebabkan oleh virus JE (JEV), suatu flavivirus dari family Flaviviridae. Virus ini terdiri atas genome RNA sepanjang sekitar 10 kilobasa dan merupakan arbovirus (*arthropode borne virus*), yaitu virus yang ditransmisikan oleh arthropoda. Virus ini memiliki tiga struktur protein utama, yaitu protein *pre-membrane*, *core*, dan *envelope (E-protein)* dan tujuh protein non-struktural. Berdasarkan sekuen *E-protein*, JEV dibagi menjadi 5 genotype, yaitu genotype I-V.¹

Masa inkubasi JE adalah 5-15 hari. Sebagian besar kasus JE memiliki manifestasi klinis yang ringan (tanpa gejala atau hanya berupa demam dan nyeri kepala), namun sekitar 1 dari 250 infeksi JEV dapat berkembang menjadi ensefalitis yang cukup parah.² Gejala awal ditandai dengan demam tinggi mendadak yang tidak spesifik dan diare, diikuti oleh nyeri kepala, penurunan kesadaran, kejang, photofobia dan muntah-muntah, dan pada tahap lanjut berkembang menjadi paralisis flasid dan sindrom parkinsonian.³ *Case fatality rate (CFR)* pada kasus ensefalitis bisa mencapai 30%, dan pada 20-30% kasus yang berhasil sembuh ditemukan gejala sisa berupa gangguan kognitif, perilaku, dan neurologis permanen seperti lumpuh, kejang, dan gangguan bicara.²

Virus JE merupakan arbovirus yang ditularkan oleh nyamuk. Vektor

utama JE adalah nyamuk dari genus *Culex*, terutama spesies *Culex tritaeniorhyncus*. Di Indonesia, telah teridentifikasi 14 spesies nyamuk sebagai vektor JE.⁴ Selain melibatkan nyamuk sebagai inang, siklus hidup virus juga melibatkan burung air dan hewan ternak, karena vektor JE bersifat ornithophilia (menghisap darah burung) dan mammalophilia (menghisap darah mamalia). Burung air, khususnya dari family Ardeidae, berperan penting dalam mempertahankan, memperbanyak, dan menyebarkan infeksi. *Culex tritaeniorhyncus* berkembang biak dengan baik di dataran yang tergenang air, sehingga kondisi lingkungan persawahan merupakan tempat berkembang biak yang ideal bagi *Cx. tritaeniorhyncus*. Selain itu, irigasi dan persawahan juga menarik kedatangan burung-burung air yang berperan penting dalam siklus hidup JEV.⁵

Hewan ternak terutama babi berperan dalam memperbanyak virus, juga menjembatani infeksi dari ke hewan ke manusia (*bridging host*), karena hewan ternak dipelihara di lingkungan manusia.¹ Selain babi, kuda, sapi dan kambing juga teridentifikasi sebagai inang bagi JEV. Sebagaimana pada manusia, infeksi pada hewan ternak (selain babi) tidak dapat menjadi sumber penularan bagi individu lain karena tidak cukup viremia untuk ditularkan kembali oleh nyamuk.⁵ Di Indonesia, babi merupakan reservoir utama untuk JEV.⁴

Japanese encephalitis merupakan penyebab paling umum peradangan otak yang disebabkan oleh virus di Asia. Diperkirakan setiap tahun terjadi 67.900 kasus JE (angka insidensi 1,8 per 100.000 penduduk) di dunia, dengan sekitar 75% kasus terjadi pada anak-anak berusia 0-14 tahun.⁶ Infeksi JEV dapat terjadi pada semua umur, walaupun di negara endemis sebagian besar penduduk dewasa sudah memiliki imunitas yang timbul dari infeksi di masa kanak-kanak.

Tindakan pencegahan dan pengendalian JE dapat ditujukan pada vektor, reservoir, maupun manusia. Pengendalian vektor memiliki efikasi yang terbatas karena biaya yang mahal dan berlimpahnya vektor di lingkungan. Selain itu, munculnya resistensi *Cx. tritaeniorhyncus* terhadap organofosfor semakin mengurangi efektivitas pengendalian nyamuk dengan penyemprotan. Walaupun demikian, cara ini masih dapat dilakukan untuk jangka pendek pada saat KLB. Cara pengendalian vektor yang lain meliputi pemberian larvasida di persawahan, penggunaan kelambu berinsektisida, memelihara hewan ternak untuk mengalihkan nyamuk dari babi dan populasi manusia (zooprofilaksis), manajemen pengairan dan irigasi intermiten di daerah persawahan.¹

*World Health Organization*² menyarankan penguatan surveilans dan pelaporan kasus serta vaksinasi JE di negara-negara anggota. Di negara-negara yang beban permasalahan JE belum teridentifikasi dengan baik,

surveilans JE dilaksanakan untuk mengidentifikasi karakteristik dan besaran permasalahan JE secara epidemiologis serta untuk memberi arah bagi program vaksinasi. Sedangkan di negara-negara yang telah melaksanakan vaksinasi, surveilans bertujuan untuk mengidentifikasi populasi berisiko tinggi atau daerah-daerah yang membutuhkan peningkatan cakupan vaksinasi, daerah penularan baru, dan untuk mendokumentasikan dampak vaksinasi terhadap penyebaran penyakit. Surveilans dilaksanakan dengan mengidentifikasi pasien dengan *Acute Encephalitis Syndrome* (AES) sebagai suspek JE dan mengkonfirmasi adanya infeksi JEV pada pasien-pasien tersebut menggunakan teknik laboratorium yang terstandarisasi.⁷

Indonesia merupakan daerah endemis JE. Pada bulan Januari 2005 - Desember 2006, dilaksanakan surveilans sentinel JE di 15 rumah sakit di enam provinsi di Indonesia, yaitu di Provinsi Sumatera Barat, Kalimantan Barat, Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Papua. Dari kegiatan tersebut teridentifikasi 82 kasus JE dari 1.496 (6%) kasus AES pada anak-anak berusia 15 tahun ke bawah. Kasus JE terdeteksi di keenam provinsi yang terlibat, dengan proporsi berkisar antara 2% - 18% sesuai dengan tingkat risiko yang ditentukan berdasarkan kondisi lingkungan. Proporsi JE terkonfirmasi tertinggi adalah di Provinsi Kalimantan Barat yang

merupakan daerah berisiko tinggi. Sebagian besar (95%) kasus terjadi pada anak usia di bawah sepuluh tahun, dan 47% kasus berakhir dengan kematian atau kecacatan.⁸ Kondisi ini menjadi dasar bagi pelaksanaan surveilans JE secara nasional di Indonesia.

Sejak tahun 2014, Indonesia memulai Sistem Surveilans Sentinel JE (S3JE) di delapan provinsi sentinel. Pada tahun 2018 ini, surveilans sentinel JE dilaksanakan di 11 provinsi di Indonesia, yaitu di DKI Jakarta, Sumatera Utara, Kepulauan Riau, Kalimantan Barat, Sulawesi Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, NTB, NTT, dan Bali. Surveilans sentinel JE di DIY dan Jawa Tengah bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik dan besaran permasalahan JE secara epidemiologis serta untuk memberi arah bagi program intervensi di kedua provinsi tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan melalui S3JE dengan RSUP Dr. Sardjito sebagai rumah sakit sentinel di DIY dan RSUP Dr. Kariadi di Jawa Tengah. Definisi operasional kasus suspek JE adalah pasien dengan AES, yaitu seseorang pada semua golongan umur yang secara mendadak menunjukkan gejala demam dan/atau riwayat demam disertai penurunan kesadaran; kejang (tidak termasuk kejang demam sederhana) disertai gejala awal meningkatnya iritabilitas, somnolen (mengantuk), dan/atau

kelemahan otot/ paralisis (tidak termasuk meningitis). Identifikasi kasus suspek JE dilakukan terhadap semua pasien anak (usia <15 tahun) di rumah sakit sentinel setiap harinya. Pasien yang sesuai dengan definisi operasional (DO) diberi penjelasan mengenai S3JE, kemudian diminta persetujuannya untuk berpartisipasi dan diambil sampel darahnya.

Data yang dikumpulkan dari kasus suspek JE terdiri atas identitas (nama, umur, jenis kelamin dan alamat pasien beserta nama orang tua pasien), resume tentang gejala klinis (terutama adanya gejala dan tanda asimetris), riwayat perjalanan keluar daerah, dan tiga tanggal penting, yaitu tanggal vaksinasi JE terakhir, timbulnya gejala pertama, serta pengambilan spesimen serum. Pengambilan darah dari suspek kasus JE dilakukan dalam waktu 5-14 hari setelah timbulnya gejala oleh dokter/perawat/petugas laboratorium sesuai dengan kompetensinya untuk kemudian dipisahkan serumnya. Spesimen serum dikirim ke Laboratorium Imunoserologi BBTCLPP Yogyakarta untuk dilakukan pengujian IgM JE menggunakan metode MAC-ELISA, sesuai dengan prosedur WHO.

HASIL

Selama tahun 2018 (bulan Februari-November), terkumpul sebanyak 59 spesimen suspek JE dari kedua rumah sakit sentinel. Oleh karena berada pada masa peralihan laboratorium penguji dari Pusat

Tabel 1. Jumlah Spesimen Suspek JE dan Laboratorium Penguji tahun 2018.

Provinsi Sentinel	Jumlah Spesimen yang Diuji		
	Puslitbang BTDK	BBTKLPP Yogyakarta	Total
Daerah Istimewa Yogyakarta	4	23	27
Jawa Tengah	6	26	32
Jumlah Total Spesimen	10	49	59

Tabel 2. Karakteristik Kasus Suspek JE di DIY dan Jawa Tengah tahun 2018.

Karakteristik	Jumlah	Prosentase (%)
Kelompok Usia		
0 - 5 tahun	40	68
> 5 tahun	19	32
Jenis Kelamin		
Perempuan	28	47,5
Laki-laki	31	52,5

Tabel 3. Asal/Tempat Tinggal Kasus Suspek JE di DIY dan Jawa Tengah tahun 2018.

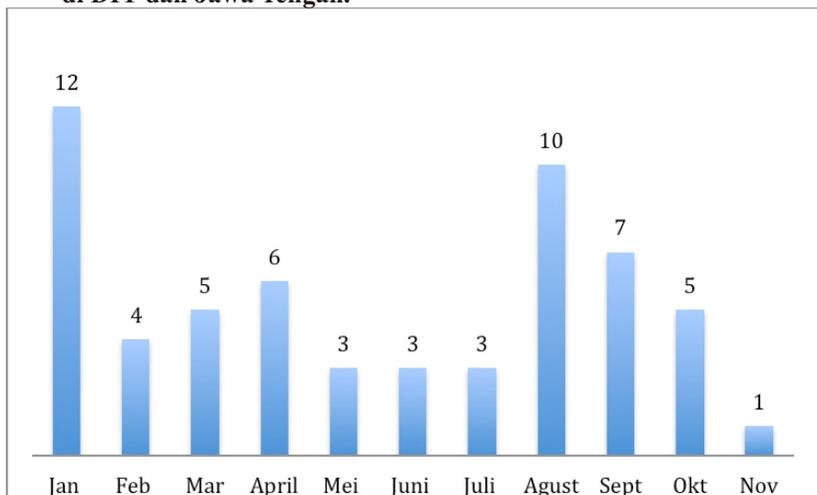
RS Sentinel	Asal Kasus	Jumlah
RSUP Dr. Sardjito	DIY	23
	Kab. Magelang	3
	Klaten	2
	Temanggung	1
	Purbalingga	1
	Cilacap	1
	Pemalang	1
RSUP Dr. Kariadi	Kota Semarang	9
	Demak	4
	Pati	2
	Kudus	2
	Jepara	1
	Grobogan	1
	Rembang	1
	Tegal	1
	Kab. Semarang	1
	Kendal	1
	Pemalang	1
	Blora	1
	Pekalongan	1
	Depok (Jawa Barat)	1

Penelitian dan Pengembangan Biomedik dan Teknologi Dasar Kesehatan (Puslitbang BTDK) ke BBTKLPP Yogyakarta, spesimen yang diambil pada awal tahun dikirim ke dan diuji oleh Laboratorium Virologi Puslitbang BTDK. Jumlah spesimen yang diperiksa di Puslitbang

BTDK dan BBTKLPP Yogyakarta dapat dilihat pada tabel 1.

Sebagian besar (68%) kasus suspek JE di DIY dan Jawa Tengah berusia di bawah lima tahun. Proporsi jenis kelamin tidak berbeda secara signifikan (tabel 2). Sebagian besar (85%) kasus yang dilaporkan RSUP

Gambar 1. Distribusi Kasus Suspek JE berdasarkan Waktu Pengambilan Spesimen di DIY dan Jawa Tengah.



Tabel 4. Hasil Pengujian Spesimen Suspek JE di DIY dan Jawa Tengah tahun 2018.

Hasil	Jumlah
IgM Japanese Encephalitis	
Negatif	27
Positif	0

Dr. Sardjito berasal dari DIY, sedangkan sisanya berasal dari beberapa kabupaten di sekitar DIY, terutama di wilayah Provinsi Jawa Tengah bagian selatan, walaupun ada satu kasus yang berasal dari Kabupaten Pemalang. Hampir semua kasus suspek JE yang dilaporkan dari RSUP Dr. Kariadi berasal dari Provinsi Jawa Tengah, khususnya dari kabupaten/kota di Jawa Tengah bagian utara. Terdapat satu kasus yang berasal dari luar Jawa Tengah, yaitu dari Kota Depok (Jawa Barat). Distribusi kasus tersebut menggambarkan pola pengiriman rujukan kasus ke rumah sakit sentinel (tabel 3).

Pada gambar 1, pengambilan spesimen dilakukan pada saat

investigasi kasus. Waktu pengambilan spesimen adalah antara hari ke 5-14 demam, sesuai dengan periode kadar IgM anti JE mulai muncul dan mengalami kenaikan. Pengambilan spesimen terbanyak pada bulan Januari 2018 (12 spesimen) dan paling sedikit bulan November 2018 (1 spesimen).

Berdasarkan kriteria WHO⁷, kasus AES pada surveilans JE dapat diklasifikasikan ke dalam salah satu dari empat kriteria berikut: kasus JE terkonfirmasi laboratoris, probabel JE, AES oleh penyebab lain, dan AES dengan penyebab tidak diketahui. Dengan demikian, tidak satupun kasus AES di DIY dan Jawa Tengah yang terkonfirmasi secara laboratoris sebagai JE (tabel 4).

Tabel 5. Hasil Pengujian Suspek JE tahun 2015-2017

Tahun Pengujian	Jumlah Kasus			
	DIY		Jawa Tengah	
	Total	Positif	Total	Positif
2015	31	6	-	-
2016	80	6	7	0
2017	38	0	27	1

PEMBAHASAN

Berdasarkan kondisi faktor risiko lingkungan (keberadaan peternakan babi komersial dan lahan persawahan), pulau Jawa dikategorikan sebagai daerah berisiko rendah terhadap paparan JEV.^{8,9} Data sekunder dari Sub Direktorat Arbovirosis Kementerian Kesehatan (tabel 5) menunjukkan bahwa pada tahun 2015 di DIY dikonfirmasi enam kasus JE (19,4%), dan pada tahun 2016 juga dikonfirmasi enam kasus JE (7,5%). Sedangkan di Jawa Tengah, pada tahun 2017 terkonfirmasi satu kasus JE (3,7%). Walaupun pada tahun 2018 tidak ada kasus AES yang terkonfirmasi sebagai JE, hasil pemeriksaan tahun-tahun sebelumnya mengkonfirmasi adanya kasus JE di kedua provinsi tersebut. Untuk mengidentifikasi besaran permasalahan dan gambaran epidemiologis JE di DIY dan Jawa Tengah, diperlukan surveilans secara berkelanjutan. Pola distribusi kasus suspek JE di DIY dan Jawa Tengah menunjukkan bahwa daerah cakupan S3JE di DIY dan Jawa Tengah relatif terbatas, tidak mencakup bagian tengah dari Provinsi Jawa Tengah. Untuk itu, selain pelaksanaan surveilans secara berkelanjutan,

dibutuhkan pengembangan S3JE dengan menambah rumah sakit sentinel sehingga area cakupan surveilans sentinel dapat diperluas.

KESIMPULAN

Walaupun pada tahun 2018 tidak terkonfirmasi kasus JE di DIY dan Jawa Tengah, kasus JE pernah terkonfirmasi di kedua provinsi tersebut, sehingga untuk dapat menentukan besaran masalah dan gambaran epidemiologis JE di DIY dan Jawa Tengah dibutuhkan surveilans yang berkelanjutan dengan cakupan area sentinel yang diperluas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kumar, R. 2014. Prevention, diagnosis, and Management of Japanese encephalitis in children. *Pediatric Health, Medicine, and Therapeutic* (5):99-110. Dovepress. <https://www.dovepress.com> (diakses November 15, 2018)
2. World Health Organization. 2015. Japanese encephalitis. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/japanese-encephalitis> (diakses November 17, 2018).

3. Ghosh, D., Basu, A. 2009. Japanese encephalitis - A pathological and clinical perspective. *Neglected Tropical Disease* 3 (9): e437. PLoS. <https://www.plosntds.org> (diakses November 15, 2018)
4. Sendow, I., Bahri, S. 2005. Perkembangan Japanese encephalitis di Indonesia. *Wartazoa* (15):111-118. <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id> (diakses Januari 11, 2018).
5. Mansfield, K.L., Hernandez-Triana, L.M., Banyard, A.C., Fooks, A.R., Johnson, N. 2017. Japanese encephalitis virus infection, diagnosis, and control in domestic animals. *Veterinary Microbiology* (201): 85 - 92. Elsevier. <https://www.elsevier.com> (diakses November 15, 2018).
6. Campbell, G.L., Hills, S.L., Fischer, M., Jacobson, J.A. Hoke, C.H., Hombach, J.M. 2011. Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. *Bull World Health Organ* 89(10):766 - 774. [PubMed.gov. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22084515](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22084515) (diakses Juli 30, 2018).
7. World Health Organization. WHO-recommended Standards for Surveillance of Selected Vaccinable Diseases. Geneva. WHO.2006.
8. Ompusunggu, S., Hills, S.L., Maha, M.S., Moniaga, V.A., Susilarini, N.K., Widjaya, A. 2008. Confirmation of Japanese Encephalitis as an endemic human disease through sentinel surveillance in Indonesia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 79 (6): 963-970. [PubMed.gov. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](https://pubmed.gov) (diakses Januari 11, 2018).
9. Konishi, E., Sakai, Y., Katai, Y., Yamanaka, A. 2009. Prevalence of antibodies to Japanese Encephalitis virus among inhabitants in Java Island, Indonesia, with a small pig population. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 80 (5): 856-861. [PubMed.gov. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) (diakses Januari 11, 2018).

SURVEILANS FAKTOR RISIKO PENYAKIT DALAM ARUS MUDIK DI KOTA YOGYAKARTA D.I. YOGYAKARTA, KOTA SURAKARTA, DAN KOTA SEMARANG PROVINSI JAWA TENGAH TAHUN 2018

Atikah Mulyawati, Sri Ningsih, Emanuel Kristanti

ABSTRAK

Latar Belakang: Arus mudik merupakan salah satu waktu rawan terjadinya KLB akibat keracunan makanan dari stasiun dan terminal karena di waktu ini terjadi lonjakan penumpang bus dan kereta yang cukup signifikan.

Tujuan: Mengetahui faktor risiko penyakit berpotensi KLB di tempat pengelolaan/penyediaan makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang.

Metode Penelitian: Jenis kajian adalah deskriptif dengan menggunakan desain *cross sectional*.

Hasil: Keadaan *hygiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/penyajian makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah 173,33% baik. Hasil pengujian laboratorium parameter biologi terhadap makanan/minuman yaitu 7,35% positif *Escherichia coli* dan 8,82% contoh uji positif *Bacillus cereus*. Hasil pengujian laboratorium parameter kimia bahan beracun berbahaya terhadap makanan/minuman yaitu 2,94% contoh uji positif formalin. Hasil pengujian laboratorium parameter fisika, kimia, biologi terhadap air bersih yaitu 100% contoh uji memenuhi syarat fisika, 14,28% contoh uji tidak memenuhi syarat kimiawi karena parameter Nitrat melebihi baku mutu menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017, dan 42,85% contoh uji air bersih tidak memenuhi syarat *Total coliform* dan 71,43% tidak memenuhi syarat *E. coli*. Hasil pengujian usap tangan penjamah makanan adalah 97% contoh uji tidak memenuhi syarat parameter Angka Lempeng Total (ALT)/jumlah kuman. Hasil pengujian usap peralatan makan/minum, 97% contoh uji tidak memenuhi syarat parameter Angka Lempeng Total (ALT)/jumlah kuman.

Kesimpulan: Risiko penyakit di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang melalui *hygiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/penyajian makanan adalah rendah sebanyak 73,33% dan sedang sebanyak 26,66%. Faktor risiko penyakit melalui makanan dan minuman, air bersih, peralatan makan/minum, dan tangan penjamah/penyaji makanan di stasiun dan terminal Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah ditemukannya *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* dalam makanan/minuman, kandungan Nitrat dalam air bersih yang melebihi baku mutu, *Total coliform* dalam air bersih yang melebihi baku mutu, *E. coli* dalam air bersih, jumlah kuman pada peralatan makan/minum dan tangan penjamah yang melebihi baku mutu Permenkes RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.

Kata kunci: faktor risiko penyakit, arus mudik, Yogyakarta, Surakarta, Semarang.

PENDAHULUAN

Pada stasiun dan terminal terdapat warung-warung penjual makanan ataupun *food court* yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat terutama pada saat perjalanan, namun juga dapat menjadi penyebab terjadinya penyakit berpotensi kejadian luar biasa (KLB) apabila tidak dikelola dengan baik dan aman. Arus mudik merupakan salah satu waktu rawan terjadinya KLB akibat keracunan makanan dari stasiun dan terminal karena di waktu ini terjadi lonjakan penumpang bus dan kereta yang cukup signifikan. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan makanan dan minuman termasuk cara pengelolaan dan penyajiannya di stasiun dan terminal sebelum momen arus mudik guna mengetahui faktor risiko penyakit berpotensi KLB dan menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah pencegahannya saat arus mudik.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui faktor risiko penyakit berpotensi KLB di tempat pengelolaan/penyediaan makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta dan Kota Surakarta dan Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini bersifat deskriptif menggunakan desain *cross sectional*. Kegiatan berlokasi di Stasiun Lempuyangan dan Terminal

Giwangan, Kota Yogyakarta, Stasiun Balapan dan Terminal Tirtonadi, Kota Surakarta, serta Stasiun Tawang dan Terminal Penggaron, Kota Semarang. Pengumpulan data dilaksanakan dengan melakukan inspeksi kesehatan lingkungan dan pengambilan contoh uji makanan, minuman, usap tangan penjamah/penyaji, usap alat makan/minum, dan air bersih.

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian contoh uji makanan-minuman terhadap parameter *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *Vibrio cholera* dilakukan di Instalasi Laboratorium Mikrobiologi Klinis BBTKLPP Yogyakarta. Pengujian contoh uji makanan-minuman terhadap parameter *Methyl Yellow*, *Rhodamine B*, *Borax*, Formalin, Sakarin, dan Siklamat dilakukan di Instalasi Laboratorium Padatan dan B3 BBTKLPP Yogyakarta.

Pengujian contoh uji usap tangan penjamah/penyaji terhadap parameter angka lempeng total/jumlah kuman, pengujian contoh uji usap alat makan/minum terhadap parameter angka lempeng total/jumlah kuman, dan pengujian contoh uji air bersih terhadap parameter biologi dilakukan di Instalasi Laboratorium Biologi Lingkungan BBTKLPP Yogyakarta. Sedangkan pengujian contoh uji air bersih terhadap parameter kimia dan fisika dilakukan di Instalasi Laboratorium Kimia Air BBTKLPP Yogyakarta.

Hasil inspeksi kesehatan lingkungan tempat pengelolaan/ penyajian makanan dan minuman di stasiun dan terminal dibandingkan dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 942/MENKES/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan *Higiene* Sanitasi Makanan Jajanan. Selanjutnya dilakukan skoring terhadap persyaratan yang dinilai sebagaimana dalam kuesioner. Skor yang ada kemudian dijumlahkan dan hasil penjumlahan skor dibandingkan dengan kriteria sebagai berikut:

- Skor 24-34 : *Higiene* dan Sanitasi penjaja makanan baik,
- Skor 12-23 : *Higiene* dan Sanitasi penjaja makanan cukup,
- Skor 0-11 : *Higiene* dan Sanitasi penjaja makanan jelek.

Hasil pengujian agen biologi dan bahan kimia berbahaya di dalam makanan-minuman dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui risiko terhadap penyakit berpotensi KLB. Analisis hasil pengujian makanan dan minuman untuk parameter bakteri patogen dan parameter bahan beracun berbahaya menggunakan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang *Higiene* Sanitasi Jasa Boga. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 juga digunakan untuk menganalisis hasil pengujian usap alat makan dan usap tangan penjamah/penyaji.

Analisis hasil pengujian bahan tambahan makanan (Sakarín dan Siklamat) menggunakan baku mutu

berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 4 Tahun 2014 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis. Hasil pengujian air bersih dianalisis menggunakan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan *Higiene* Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum.

HASIL

Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Hasil inspeksi kesehatan lingkungan terhadap 30 penjaja makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang menunjukkan bahwa sebanyak 22 penjaja makanan (73,33%) masuk dalam kriteria baik, dan delapan penjaja makanan (26,66%) masuk dalam kriteria cukup (Tabel 1).

Hasil Pengujian Parameter Biologi pada Contoh Uji Makanan dan Minuman

Hasil pengujian parameter biologi terhadap 68 contoh uji makanan dan minuman di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah lima makanan/minuman (7,35%) positif bakteri *Escherichia coli*, enam makanan/minuman (8,82%) positif bakteri *Bacillus cereus* (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil Inspeksi Kesehatan Lingkungan di Stasiun dan Terminal di Kota Yogyakarta, Kota Surakarta, dan Kota Semarang Tahun 2018

Lokasi	Jumlah penjaja makan	Total skor hasil inspeksi kesehatan lingkungan			Kriteria <i>hygiene</i> dan sanitasi		
		24-34	12-23	0-11	Baik	Cukup	Jelek
Kota Yogyakarta							
Stasiun Lempuyangan	5	5	0	0	5	0	0
Terminal Giwangan	5	5	0	0	5	0	0
Kota Surakarta							
Stasiun Balapan	5	5	0	0	5	0	0
Terminal Tirtonadi	5	5	0	0	5	0	0
Kota Semarang							
Stasiun Tawang	6	2	4	0	2	4	0
Terminal Penggaron	4	0	4	0	0	4	0

Sumber: Data primer BBTCLPP Yogyakarta 2018

Tabel 2. Hasil Pengujian Makanan dan Minuman terhadap Agen Biologi di Stasiun dan Terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang Tahun 2018

Parameter	Jumlah Kualitas Hasil Pengujian Makanan/Minuman					
	Kota Yogyakarta		Kota Surakarta		Kota Semarang	
	Positif	Negatif	Positif	Negatif	Positif	Negatif
<i>Escherichia coli</i>	0	20	2	20	3	23
<i>Bacillus cereus</i>	2	18	4	18	0	26
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	20	0	22	0	26
<i>Salmonella spp</i>	0	20	0	22	0	26
<i>Shigella spp</i>	0	20	0	22	0	26
<i>Vibrio cholera</i>	0	20	0	22	0	26

Tabel 3. Hasil Pengujian Air Bersih terhadap Parameter Fisik, Kimia dan Biologi di Kota Yogyakarta, Surakarta, Semarang Tahun 2018

Parameter	Hasil Kualitas Air Bersih					
	Kota Yogyakarta		Kota Surakarta		Kota Semarang	
	MS	TMS	MS	TMS	MS	TMS
Fisika	3	0	2	0	2	0
Kimia	2	1	2	0	2	0
Biologi	1	2	0	2	1	1
		TMS Nitrat		TMS <i>E. coli</i>		TMS <i>E. coli</i>
		TMS Total Coliform dan <i>E. coli</i>		1 TMS Total coliform dan <i>E. coli</i>		

Sumber: Data primer BBTCLPP Yogyakarta 2018

Hasil Pengujian Parameter Kimia Berbahaya pada Contoh uji Makanan dan Minuman

Hasil pengujian parameter kimia bahan beracun dan berbahaya terhadap 68 contoh uji makanan dan minuman di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah dua contoh uji makanan (2,94%) mengandung Formalin. Makanan yang mengandung Formalin yaitu contoh uji mie goreng dan ikan gembung dari Kota Semarang.

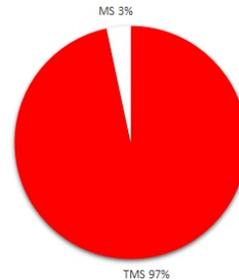
Hasil Pengujian Contoh Uji Air Bersih

Hasil pemeriksaan air bersih di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah satu dari tujuh contoh uji (14,28%) tidak memenuhi syarat kimiawi yaitu melebihi baku mutu Nitrat, sebanyak tiga dari tujuh contoh uji (42,85%) tidak memenuhi syarat *Total coliform*, dan lima dari tujuh contoh uji (71,43%) tidak memenuhi syarat *E. coli* (Tabel 3).

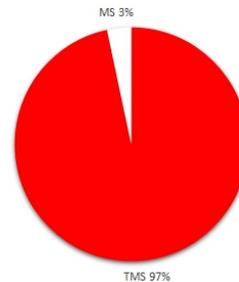
Hasil Pengujian Contoh Uji Usap Tangan Penjamah/Penyaji

Hasil pengujian contoh uji usap tangan penjamah/penyaji makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah 29 orang dari 30 orang yang diperiksa (97%) tidak memenuhi syarat keberadaan kuman sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga (Grafik 1).

Grafik 1. Hasil Pengujian Contoh Uji Usap Tangan Penjamah/Penyaji di Stasiun dan Terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang Tahun 2018



Grafik 2. Hasil Pengujian Contoh Uji Usap Alat Makan Penjamah/Penyaji di Stasiun dan Terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang Tahun 2018



Hasil Pengujian Contoh Uji Usap Alat Makan

Pengujian usap alat makan dilakukan pada 30 contoh uji di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang terhadap parameter Angka lempeng total/Jumlah kuman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 29 contoh uji (97%) contoh uji tidak memenuhi syarat angka kuman sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang *Hygiene Sanitasi Jasa Boga* (Grafik 2).

PEMBAHASAN

Hasil inspeksi kesehatan lingkungan, keadaan *higiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/penyajian makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah sebanyak 22 dari 30 penjaja makanan (73,33%) masuk dalam kriteria baik, dan delapan dari 30 penjaja makanan (26,66%) masuk dalam kriteria cukup. Hal ini menunjukkan bahwa risiko penyakit melalui *higiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/penyajian makanan adalah rendah sebanyak 73,33% dan sedang sebanyak 26,66%.

Hasil pemeriksaan bakteriologi pada makanan dan minuman menunjukkan bahwa lima dari 68 makanan/minuman (7,35%) positif bakteri *Escherichia coli*, enam dari 68 makanan/minuman (8,82%) positif bakteri *Bacillus cereus*. *Escherichia coli* (*E. Coli*) adalah flora normal yang terdapat dalam usus. Bakteri ini menjadi patogen ketika mereka mencapai jaringan di luar intestinal normal, seperti saluran air kemih, sistem biliary, dan tempat lain dalam rongga perut¹.

Escherichia coli juga menjadi penyebab penyakit diare. *Enteropathogenic E coli* (*EPEC*) merupakan penyebab penting diare pada bayi khususnya di negara berkembang. *EPEC* melekat pada sel mukosa usus kecil hingga mengakibatkan diare yang cair yang biasanya susah diatasi namun tidak kronis dan dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotik¹.

Keberadaan *E. coli* pada makanan menunjukkan bahwa ada kontaminasi materi tinja pada makanan. Peran makanan dalam penularan patogen melalui jalur fekal-oral. Tinja dapat mencemari makanan melalui kontaminasi jari tangan, alat, dan lingkungan tanah. Makanan yang terkontaminasi tinja selanjutnya dikonsumsi oleh manusia sehingga manusia tertular bakteri patogen yang ada pada tinja tersebut. Tinja juga dapat langsung mengkontaminasi air yang dikonsumsi oleh manusia².

Bacillus cereus adalah organisme pembentuk spora aerob yang tersebar luas di lingkungan dan terjadi secara alami di sebagian besar makanan. Bakteri ini dapat menyebabkan dua bentuk penyakit keracunan makanan yakni muntah dan diare. Penyakit muntah yang disebabkan oleh *Bacillus cereus* terjadi akibat *cereulide* yang dibentuk oleh bakteri ini di makanan sebelum dikonsumsi. Sedangkan penyakit diare yang disebabkan oleh *Bacillus cereus* terjadi akibat berbagai protein *enterotoksin* yang diproduksi oleh bakteri ini saat mengkolonisasi usus³.

Satu dari tujuh contoh uji (14,28%) air bersih yang digunakan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang tidak memenuhi syarat kimiawi yaitu Nitrat dan dua dan sebanyak lima dari tujuh contoh uji (71,43%) tidak memenuhi syarat biologi yaitu *Total coliform* dan *E. coli*.

Penyakit yang dapat timbul akibat asupan Nitrat dalam jumlah yang banyak yaitu *methaemoglobinemia*. Penyakit ini menyebabkan darah kekurangan oksigen karena *haemoglobin* dalam darah berubah menjadi *methaemoglobin*. Darah yang kekurangan oksigen dapat berakibat fatal seperti kematian pada bayi⁴.

Organisme *coliform* adalah organisme nonspora yang motil dan non motil, berbentuk batang, dan mampu memfermentasikan laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 37°C dalam waktu 48 jam⁵. Keberadaan *total coliform* dan *E. coli* pada air bersih merupakan indikator adanya kontaminasi tinja manusia. Air dengan kandungan organisme ini apabila diminum langsung maka dapat menyebabkan penyakit diare dan infeksi saluran kencing¹.

Penanggulangan *Total coliform* dan *E. coli* pada air minum dapat dilakukan dengan desinfeksi menggunakan larutan klorin atau memasak air sebelum dikonsumsi hingga benar-benar mendidih⁵. Desinfeksi klorin pada penyediaan air bersih dapat dilakukan dengan menggunakan *chlorine diffuser* yang dimasukkan ke dalam tempat penampungan air.

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga menyebutkan bahwa tidak diperoleh adanya *carrier* (pembawa kuman patogen) pada penjamah makanan yang diperiksa. Pengujian usap tangan dilakukan untuk mengetahui kondisi

tangan penjamah/penyaji makanan terhadap parameter Angka lempeng total/Jumlah kuman. Karena penjamah tidak diperbolehkan menjadi *carrier* penyakit, maka baku mutu usap tangan terhadap parameter Angka lempeng total/Jumlah kuman ini adalah nol.

Hasil pengujian contoh uji usap tangan penjamah/penyaji makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah 29 orang dari 30 orang yang diperiksa (97%) tidak memenuhi syarat keberadaan kuman. Tangan penjamah makanan yang terkontaminasi bakteri merupakan salah satu faktor risiko penularan penyakit *food borne disease*. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghilangkan bakteri pada tangan penjamah dapat dilakukan dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir.

Cuci tangan pakai sabun bermanfaat agar tangan jadi bersih dan bebas kuman, serta mencegah penularan penyakit seperti Diare, Kolera, Disentri, *Thypus*, Kecacingan, penyakit kulit, Influenza, dan Flu Burung. Perilaku mencuci tangan pakai sabun perlu dilakukan pada waktu sesudah buang air, setelah menceboki bayi atau anak, sebelum makan dan menyuapi anak, setelah memegang hewan, setelah bermain di tanah, lumpur atau tempat kotor, dan setelah bersin/batuk⁶.

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga menyebutkan bahwa kebersihan

peralatan harus tidak ada kuman *Escherichia coli* (*E.coli*) dan kuman lainnya, maka baku mutu parameter Angka lempeng total/Jumlah kuman untuk usap alat makan adalah nol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 29 dari 30 contoh uji (97%) contoh uji tidak memenuhi syarat angka kuman.

Kontaminasi makanan oleh mikroorganisme dapat terjadi melalui peralatan makanan yang tidak memenuhi persyaratan kebersihan². Dalam menggunakan peralatan perlu diperhatikan peruntukannya. Peralatan sekali pakai tidak boleh digunakan kembali. Peralatan yang tidak sekali pakai dapat digunakan kembali dengan mencuci peralatan tersebut menggunakan air bersih dan sabun, dikeringkan dengan alat pengering atau lap yang bersih, dan menyimpannya di tempat yang bebas pencemaran⁷.

KESIMPULAN

1. Hasil inspeksi kesehatan lingkungan, keadaan *hygiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/ penyajian makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah sebanyak 22 dari 30 penjaja makanan (73,33%) masuk dalam kriteria baik dan delapan dari 30 penjaja makanan (26,66%) masuk dalam kriteria cukup. Hal ini menunjukkan bahwa risiko penyakit melalui *hygiene* dan sanitasi tempat pengelolaan/ penyajian makanan adalah rendah sebanyak 73,33% dan sedang sebanyak 26,66%.
2. Faktor risiko penyakit melalui makanan dan minuman, air bersih, peralatan makan/minum, dan tangan penjamah/penyaji makanan di stasiun dan terminal di Kota Yogyakarta, Surakarta, dan Semarang adalah sebagai berikut:
 - a. *Escherichia coli* dalam 7,35% contoh uji makanan/minuman.
 - b. *Bacillus cereus* dalam 8,82% contoh uji makanan/minuman.
 - c. Formalin dalam 2,94% contoh uji makanan.
 - d. Kandungan Nitrat dalam 14,28% contoh uji air bersih yang melebihi baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.
 - e. *Total coliform* dalam 42,85% contoh uji air bersih yang melebihi baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.
 - f. *E. coli* dalam 71,43% contoh uji air bersih.
 - g. Jumlah kuman pada 97% contoh uji peralatan makan/minum yang melebihi baku mutu Permenkes RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.
 - h. Jumlah kuman pada 97% contoh uji tangan penjamah yang melebihi baku mutu Permenkes RI Nomor 1096 tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brooks, J. T., E. G. Sowers, J. G. Wells, K. D. Greene, P. M. Griffin, R. M. Hoekstra, and N. A. Strockbine. *Non-O157 Shiga toxin-producing Escherichia coli infections in the United States, 1983-2002*, J Infect Dis. 2005.
2. World Health Organization. *Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan*. Washington DC. WHO. 2000. http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9794487074_chapter1_ind.pdf. Diakses tanggal 24 Juli 2014
3. Cressey, Peter; Nicola King; Dr. Tanya Soboleva. Risk Profile: Bacillus Cereus in Dairy Products. MPI Technical Paper No. 2016/58. Ministry for Primary Industri New Zealand Government. <http://www.mpi.govt.nz/news-and-resource/publications/>. Diakses 30 Mei 2018.
4. Said, Nusa Idaman. *Teknologi Pengelolaan Air Minum Cetakan Pertama*. Jakarta. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2008
5. Chandra, B. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Cetakan ulang. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2014.
6. Kemenkes-UNICEF. *Buku Penuntun Hidup Sehat*. Edisi Keempat. Jakarta. Kementerian Kesehatan-UNICEF. 2010. <http://www.depkes.go.id/resources/download/promosi-kesehatan/buku-penuntun-hidup-sehat.pdf>, Diakses tanggal 10 September 2014.
7. Depkes RI.. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor: 942/MENKES/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan *Hygiene* Sanitasi Makanan Jajanan. Jakarta. Depkes RI. 2003.



Foto 1. Penangkapan Nyamuk dalam Kegiatan Survei Bionomik Vektor Malaria di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018



Foto 2. Pertemuan Diseminasi Hasil Kegiatan Survei Bionomik Vektor Malaria di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018



Foto 3. Pengambilan Sampel Kegiatan Analisis Dampak Faktor Risiko Penyakit Bawaan Air melalui Depot Air Minum (DAM) di Kota Yogyakarta Tahun 2018



Foto 4. Pertemuan Diseminasi Hasil Kegiatan Analisis Dampak Faktor Risiko Penyakit Berpotensi KLB di Lingkungan Sekolah Dasar (SD) di Kabupaten Bantul Tahun 2018



Foto 5. Sosialisasi Hasil dan Upaya Peningkatan Kualitas Kegiatan Kajian Pammaskarta di Kabupaten Bantul



Foto 6. Pertemuan Diseminasi Hasil Kegiatan S3JE di RSUP dr. Kariadi Kota Semarang Tahun 2018



Foto 7. Pertemuan Diseminasi Hasil Kegiatan Surveilans Faktor Risiko Penyakit dalam Arus Mudik di Kota Surakarta Tahun 2018



Foto 8. Supervisi dan Monev pada Kegiatan Surveilans Faktor Risiko Penyakit dalam Arus Mudik di Kota Surakarta Tahun 2018