



KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA



GERMAS
Gerakan Masyarakat
Hidup Sehat

616.241
Ind
p

PEDOMAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN LEGIONELLOSIS

DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
KEMENTERIAN KESEHATAN
TAHUN 2019



PEDOMAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN LEGIONELLOSIS

DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
KEMENTERIAN KESEHATAN
TAHUN 2019

616.241
Ind
p

Katalog Dalam Terbitan. Kementerian Kesehatan RI

Indonesia Kementerian Kesehatan RI. Direktorat Jenderal
Pencegahan dan Pengendalian Penyakit
Pedoman pencegahan dan pengendalian legionellosis.---
Jakarta : Kementerian Kesehatan RI. 2019

ISBN 978-602-416-849-0

1. Judul I. LEGIONELLOSIS
II. RESPIRATORY TRACT DISEASES

PEDOMAN PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN LEGIONELLOSIS

Diterbitkan oleh

Kementerian Kesehatan RI
Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit
Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan
Sub Direktorat Penyakit Infeksi Emerging

Pengarah

drg. R. Vensya Sitohang, M.Epid (Direktur Surveilans dan Karantina Kesehatan)

Penanggungjawab

dr. Endang Budi Hastuti (Kepala Sub Direktorat Penyakit Infeksi Emerging)

Penyusun

dr. Chita Septiawati, MKM; dr. Irawati, M.Kes; dr. Faisal Matondang, Sp.P; dr. Listiana Aziza, SpKP; Anita Puspitasari Dyah Nugroho, SKM; Agustin, SKM, M.Kes; Kambang Sariadji, S.Si, M.Biomed; drh. Khariri M.Biomed; Abdurahman, SKM;M.Kes; Deky Firandola, SKM,MKM; Luci Rahmadani Putri, SKM, MPH; Maulidiah Ihsan, SKM; dr. A. Muchtar Nasir, M.Epid; Ibrahim, SKM, MPH; Kursianto, SKM, M.Si; Adistikah Aqmarina, SKM; Mariana Eka Rosida, SKM; Perimisdilla Syafri, SKM; Rina Surianti, SKM; Leni Mendra, SST; Suharto, SKM; Dwi Annisa Fajria, SKM; Rendy Manuhutu, SKM; Andini Wisdhanorita, SKM, M.Epid; Pamugo Dwi Rahayu, S.Kom; drg. Ramadanura, M.Kes

Editor

Luci Rahmadani Putri, SKM, MPH; dr. Listiana Aziza, SpKP; Maulidiah Ihsan, SKM; Rendy Manuhutu, SKM.

Alamat Sekretariat

Direktorat Surveilans dan Karantina Kesehatan
Sub Direktorat Penyakit Infeksi Emerging
Jalan H.R. Rasuna Said Blok X5 Kav. 4-9 Gedung A Lantai 6,
Jakarta Selatan 12950

Email/website

subdit.pie@yahoo.com; <http://infeksiemerging.kemkes.go.id>

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkah rahmat dan karuniaNya, penyusunan buku Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Legionellosis telah selesai.

Legionellosis merupakan infeksi bakteri yang bersifat akut yang disebabkan oleh bakteri *Legionella*. Penyakit ini dapat dibedakan dalam dua bentuk berdasarkan berat ringannya penyakit, yaitu pneumonia (Penyakit Legionnaire) dan non pneumonia (Demam Pontiac). Berdasarkan sumbernya, penyakit ini dibedakan menjadi 3 sumber yaitu infeksi *Legionella* yang didapat di masyarakat, infeksi *Legionella* yang terkait dengan perjalanan dan infeksi yang didapat di rumah sakit.

Tempat keberadaan bakteri *Legionella* sangat erat dengan kehidupan manusia, sehingga kemungkinan dapat terjadi kejadian luar biasa di masyarakat. Bakteri *Legionella* biasa hidup di air laut, air tawar, sungai, lumpur, danau, mata air panas, genangan air bersih, air menara sistem pendingin di gedung bertingkat, hotel, spa, pemandian air panas, air tangkungan sistem air panas di rumah-rumah, air mancur buatan yang tidak terawat baik, adanya endapan, lendir, ganggang, jamur, karat, kerak, debu, kotoran atau benda asing lainnya. Bakteri ini juga terdapat pada peralatan rawat di rumah sakit seperti alat bantu pernapasan.

Penularan bakteri *Legionella* pada manusia antara lain melalui aerosol di udara atau karena minum air yang mengandung bakteri *Legionella*. Penularan dapat pula melalui aspirasi air yang terkontaminasi, inokulasi langsung melalui peralatan terapi pernapasan dan pengompresan luka dengan air yang terkontaminasi. Keberadaan

bakteri *Legionella* di sarana rumah sakit yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menimbulkan infeksi nosokomial.

Indonesia memiliki berbagai destinasi wisata yang menarik wisatawan asing untuk berkunjung, sehingga kesehatan lingkungan di tempat-tempat wisata tersebut perlu diperhatikan, termasuk yang terkait dengan Legionellosis. Sejak tahun 2010 dilaporkan beberapa kasus Legionellosis pada wisatawan mancanegara yang berwisata ke beberapa daerah berdasarkan hasil notifikasi negara asalnya, namun tidak dilaporkan adanya kematian.

Berdasarkan hal tersebut sebagai upaya kesiapsiagaan maka perlu dibuat suatu panduan bagi petugas kesehatan dan pihak lain yang berkepentingan dalam pencegahan dan pengendalian Legionellosis.

Terima kasih saya ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku panduan ini bisa dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Jakarta, November 2019
Direktur Jenderal P2P,



Anung Sugihantono

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Dasar Hukum.....	3
D. Sasaran	4
E. Ruang Lingkup.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM LEGIONELLOSIS	7
A. Etiologi.....	7
B. Epidemiologi	8
C. Manifestasi Klinis	10
D. Penularan dan Faktor Risiko.....	12
E. Diagnosis	14
F. Pengobatan dan Pencegahan.....	14
BAB III SURVEILANS LEGIONELLOSIS	17
A. Surveilans Kasus	17
B. Surveilans Faktor Risiko Lingkungan	23

BAB IV PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO LINGKUNGAN	31
BAB V PENGELOLAAN SPESIMEN LEGIONELLOSIS	35
A. Pengelolaan Spesimen Kasus	35
B. Pengelolaan Sampel Lingkungan	43
BAB VI PENYELIDIKAN DAN PENANGGULANGAN KEJADIAN LUAR BIASA.....	53
A. Definisi KLB	53
B. Tujuan Penyelidikan Epidemiologi	53
C. Langkah Penyelidikan Epidemiologi.....	54
BAB VII MONITORING DAN EVALUASI.....	57
A. Pembinaan.....	57
B. Monitoring dan Evaluasi.....	58
LAMPIRAN.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambaran Mikroskopis Bakteri <i>Legionella</i>	8
Gambar 2. 2 Penularan Penyakit Legionellosis.....	12
Gambar 3. 1 Algoritma Sindrom Pernapasan Akut Berat	19
Gambar 5. 1 Wadah urine steril ukuran 70 cc	36
Gambar 5. 2 Cara Pengemasan untuk Pengiriman Sampel Urin	52
Gambar 5. 3 Alur Pengelolaan Spesimen Sputum	40
Gambar 5. 4 Alur Pengelolaan Spesimen Darah	42
Gambar 5. 5 Teknik Pengambilan Swab	45
Gambar 5. 6 Tahapan Pengambilan Sampel Air	46
Gambar 5. 7 Tahapan dalam Penampungan Air	48
Gambar 5. 8 Tahapan Pengambilan Sampel Air di Tangki Penampung Air	49
Gambar 5. 9 Tahapan Pengambilan Sampel Air di Tangki Penampung Air	49
Gambar 5.10 Pengambilan Sampel Air Dan Swab Biofilm di Kolam Renang	49
Gambar 5.11 Pengambilan Swab Biofilm di AC Sentral	50
Gambar 5.12 Pengemasan dan pengiriman sampel ke laboratorium rujukan terdekat	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Penyakit Legionnare dan Demam Pontiac	11
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Penyelidikan Epidemiologi	56
Lampiran 2. Formulir Surveilans Faktor Risiko Lingkungan Legionellosis.....	61
Lampiran 3. Formulir Pengantar Laboratorium Surveilans Legionellosis.....	62
Lampiran 4. Formulir Surat Pengantar Pemeriksaan Laboratorium.....	63
Lampiran 5 Lembar <i>Checklist</i> Pengawasan Internal dan Eksternal.....	64
Lampiran 6. Algoritma Penemuan Kasus dan Faktor Lingkungan.....	71

DAFTAR SINGKATAN

AC	: Air Conditioner
BBTKL-PP	: Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit
B/BLK	: Balai Besar Laboratorium Kesehatan
CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CFR	: <i>Case Fatality Rate</i>
DFA	: <i>Direct Fluorescent Antibody</i>
DITJEN P2P	: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit
DM	: Diabetes Militus
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i>
IKL	: Inspeksi Kesehatan Lingkungan
ILI	: <i>Influenza Like Illness</i>
PCR	: <i>Polimerase Chain Reaction</i>
PHEOC	: <i>Public Health Emergency Operating Centre</i>
RDT	: <i>Rapid Diagnostic Test</i>
SKDR	: Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon
SPA	: <i>Solus Per Aqua</i>
SOP	: Standar Operasional Prosedur
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Legionellosis merupakan infeksi bakteri yang bersifat akut yang disebabkan oleh bakteri *Legionella*. Penyakit ini dapat menyerang semua umur, terutama pada kelompok risiko tinggi seperti usia lanjut, memiliki penyakit penyerta, mendapat pengobatan imunosupresi dan faktor risiko lain yang terkait. Penyakit ini dapat dibedakan dalam dua bentuk berdasarkan berat ringannya penyakit, yaitu pneumonia (Penyakit Legionnaire) dan non pneumonia (Demam Pontiac). Berdasarkan sumbernya, penyakit ini dibedakan menjadi 3 sumber yaitu infeksi *Legionella* yang didapat di masyarakat, infeksi *Legionella* yang terkait dengan perjalanan dan infeksi yang didapat di rumah sakit.

Penularan bakteri *Legionella* pada manusia antara lain melalui aerosol di udara atau karena minum air yang mengandung bakteri *Legionella*. Penularan dapat pula melalui aspirasi air yang terkontaminasi, inokulasi langsung melalui peralatan terapi pernafasan dan pengompresan luka dengan air yang terkontaminasi. Keberadaan bakteri *Legionella* di sarana rumah sakit yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menimbulkan infeksi nosokomial. Tempat keberadaan bakteri *Legionella* sangat erat dengan kehidupan manusia, sehingga kemungkinan dapat terjadi kejadian luar biasa di masyarakat. Dengan berkembangnya kasus penyakit Legionellosis di objek-objek wisata akan berdampak negatif terhadap perkembangan pariwisata tersebut.

Penyakit ini tersebar di seluruh dunia. Pertama kali penyakit *Legionella* terjadi di Philadelphia Amerika Serikat pada tahun 1976,

dengan jumlah kasus 182 dan kematian 29 orang (CFR 15,9 %) serta merupakan wabah pertama yang melanda dunia. Angka kematian tergantung pada beratnya penyakit saat ditemukan, pemberian antibiotik yang dini, dan faktor host seperti adanya penyakit penyerta. CFR 40-80% pada pasien-pasien dengan gangguan kekebalan tubuh, dan bisa dikurangi sampai 5-30% jika ditangani dengan tatalaksana yang benar.

Indonesia memiliki berbagai destinasi wisata yang sangat terkenal yang menarik wisatawan asing untuk berkunjung, sehingga destinasi wisata tersebut memerlukan perhatian dan upaya-upaya kesehatan khusus terkait dengan Legionellosis. Sejak tahun 2010 dilaporkan beberapa kasus Legionellosis wisatawan mancanegara yang berwisata ke beberapa daerah berdasarkan hasil notifikasi negara asalnya, namun tidak dilaporkan adanya kematian. Karena itu upaya yang bersifat koordinatif dengan berbagai pihak seperti pemerintah daerah, sektor kesehatan dan asosiasi wisata, hotel dan restoran perlu dilakukan untuk pengendalian Legionellosis terutama pengendalian faktor risiko lingkungan.

B. Tujuan

1. Tujuan Umum

Pedoman ini sebagai acuan dalam pencegahan dan pengendalian Legionellosis di Indonesia

2. Tujuan Khusus

- a. Sebagai acuan dalam deteksi Legionellosis
- b. Sebagai acuan dalam pencegahan Legionellosis
- c. Sebagai acuan dalam respon terhadap kasus dan faktor risiko Legionellosis

C. Dasar Hukum

1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3273);
2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
3. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1991 tentang Penanggulangan Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1991 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3447);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4737);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang kesehatan Lingkungan;
7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 80/Menkes/Per/II/1990 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Hotel;
8. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 949/Menkes/SK/VIII/2004 tentang Pedoman Penyelenggaraan Sistem Kewaspadaan Dini Kejadian Luar Biasa;

9. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum;
10. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/Menkes/Per/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum;
11. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1501/Menkes/Per/X/2010 tentang Jenis Penyakit Menular Tertentu Yang Dapat Menimbulkan Wabah dan Upaya Penanggulangan;
12. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 45 Tahun 2014 tentang Surveilans Kesehatan;
13. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 82 Tahun 2014 tentang Penanggulangan Penyakit Menular;
14. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 032/Menkes/Per/II/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum;
15. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit;
16. Keputusan Menteri Kesehatan no. 1538/MENKES/SK/XI/2003 tentang Standar Pengelolaan Spesimen *Legionella*;
17. *International Health Regulation* (IHR), Tahun 2005.

D. Sasaran

Pedoman ini ditujukan bagi petugas kesehatan dan semua pihak yang berkepentingan dalam melakukan deteksi, pencegahan dan respon Legionellosis di Indonesia.

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman ini meliputi gambaran umum Legionellosis, surveilans kasus dan faktor risiko lingkungan, serta respon terhadap kasus dan faktor risiko penyakit Legionellosis.

BAB II

GAMBARAN UMUM LEGIONELLOSIS

A. Etiologi

Legionellosis merupakan infeksi pernapasan akut yang disebabkan oleh bakteri yang tergolong genus *Legionella* dan famili *Legionellaceae*. Genus *Legionella* terdiri dari 50 spesies dan 24 diantaranya dikaitkan dengan penyakit pada manusia. Meskipun sebanyak 70 serogroup telah diidentifikasi, *L. pneumophila* serogroup 1 merupakan penyebab 70-90% kasus Legionellosis pada dewasa. Pada kasus di anak, *L. pneumophila* serogroup 1 menjadi penyebab pada 48% kasus, serogroup 6 (33%), dan kasus sisanya melibatkan serotipe dan spesies lain.

Legionella merupakan bakteri gram negatif batang, berflagel, tidak meragi D-glukosa dan juga tidak meragi nitrat menjadi nitrit. Koloni bakteri ini hidup subur menempel di pipa-pipa karet dan plastik yang berlumut dan tahan kaporit dengan konsentrasi klorin 2-6 mg/L. Bakteri ini dapat hidup pada suhu antara 5,7 – 63°C dan tumbuh subur pada suhu antara 30-45°C, dan mampu hidup pada pH 2,7-8,3 serta mati pada suhu diatas 60°C. Bakteri ini termasuk bakteri aerobik dan tidak mampu menghidrolisis gelatin ataupun memproduksi urease.



Gambar 2. 1 Gambaran Mikroskopis Bakteri *Legionella*

Bakteri *Legionella* biasa hidup di air laut, air tawar, sungai, lumpur, danau, mata air panas, genangan air bersih, air menara sistem pendingin di gedung bertingkat, hotel, spa, pemandian air panas, air tangkungan sistem air panas di rumah-rumah, air mancur buatan yang tidak dirawat baik, adanya endapan, lendir, ganggang, jamur, karat, kerak, debu, kotoran atau benda asing lainnya. Bakteri ini juga terdapat pada peralatan rawat di rumah sakit seperti alat bantu pernapasan.

B. Epidemiologi

Pertama kali bakteri ini diidentifikasi pada tahun 1976 setelah kejadian luar biasa pneumonia berat pada peserta konvensi veteran Amerika (*American Legion*) di Philadelphia. Kejadian ini merupakan wabah pertama yang melanda dunia dengan jumlah kasus 182 dan kematian 34 orang (CFR 18,7 %). Nama *Legionella pneumophila* mencerminkan korban dan penyakit *Legionnaire* pada peristiwa tersebut. *Legionella* telah diidentifikasi secara retrospektif sebagai

penyebab kejadian luar biasa Legionnaires sejak tahun 1947, walaupun saat itu belum diketahui nama bakterinya. Sementara itu nama Demam Pontiac diambil setelah kejadian luar biasa di Pontiac Michigan tahun 1968.

Legionellosis terdistribusi hampir ke seluruh dunia. Menurut WHO (2018) insiden penyakit Legionnaire sangat bervariasi sesuai dengan sistem surveilans dan pelaporan. Masih banyak negara yang belum memiliki diagnosis yang tepat dan sistem surveilans yang belum memadai sehingga tingkat kejadiannya tidak diketahui. Di Eropa, Australia dan AS terdeteksi sekitar 10-15 kasus per juta populasi per tahun.

Diperkirakan Legionellosis merupakan penyebab kedua terbanyak kasus pneumonia yang didapat di masyarakat (*community acquired pneumonia*). Penyakit ini dapat dibedakan berdasarkan sumbernya yaitu Legionellosis yang didapat di masyarakat, infeksi *Legionella* yang terkait dengan perjalanan dan infeksi nosokomial. Angka kematian karena nosokomial sekitar 40%, sedangkan yang didapat di masyarakat sekitar 5-20%. Di Eropa, 95% kasus Legionellosis disebabkan oleh bakteri *L. pneumophila*.

Di Amerika Serikat diperkirakan sebanyak 8.000-18.000 kasus Legionellosis setiap tahun, dan hanya sekitar 10 % yang dilaporkan. Antara tahun 1980-2000, 3.844 kasus Legionellosis yang dilaporkan ke CDC dari penduduk di England dan Wales didapatkan rata-rata kasus 183 per tahun, 43% kasus berkaitan dengan perjalanan ke luar negeri, 46% infeksi yang didapat di masyarakat, 4% berkaitan dengan perjalanan dalam negeri dan 7% infeksi didapat di rumah sakit.

Kasus ini pernah dilaporkan oleh beberapa negara yang warganya berwisata ke Bali sejak tahun 2010-2019. Berdasarkan hasil survei tahun 2001 oleh Balitbangkes pada beberapa hotel di Jakarta dan Denpasar ditemukan hampir 20% petugas pengelola air menara sistem pendingin menunjukkan seropositif pada hasil pemeriksaan laboratorium darah. Hal ini menggambarkan para petugas tersebut pernah terinfeksi bakteri *Legionella*. Pada tahun 2012, Balitbangkes melakukan penelitian terhadap kasus ILI dengan menggunakan metode PCR, dari 175 spesimen kasus ILI didapatkan 41 spesimen positif *Legionella pneumophila*. Pada tahun 2018 BBTCL-PP Jakarta melakukan surveilans faktor risiko lingkungan dalam rangka Asian Games XVIII di wilayah DKI Jakarta, Banten, dan Jawa Barat terhadap faktor risiko Legionellosis, dari 129 sampel pada 43 hotel yang diperiksa, terdapat 43% sampel positif *Legionella sp.*

C. Manifestasi Klinis

Penyakit ini dapat dibedakan dalam dua bentuk berdasarkan berat ringannya penyakit yaitu non pneumonia (Demam Pontiac) dan pneumonia (Penyakit Legionnare). Walaupun sangat jarang, infeksi *Legionella* dapat menyerang organ lain (*extra pulmonary*) seperti endocarditis dan infeksi pada luka.

Bentuk non-pneumoni (Demam Pontiac) merupakan bentuk ringan infeksi *Legionella* dengan manifestasi menyerupai influenza (*Flu-like illness*) yang sembuh sendiri dalam 2-5 hari. Masa inkubasi adalah mulai dari beberapa jam hingga 48 jam. Gejala utamanya adalah demam, menggigil, sakit kepala, malaise, dan nyeri otot (mialgia). Tidak ada kematian terkait dengan jenis infeksi ini.

Bentuk pneumonia (Penyakit Legionnaire) memiliki masa inkubasi 2 hingga 10 hari, rata-rata 5-6 hari (tetapi hingga 16 hari pernah dilaporkan dalam beberapa wabah). Gejala awal adalah demam, kehilangan nafsu makan, sakit kepala, malaise dan lesu. Beberapa pasien mungkin mengalami nyeri otot, diare, dan kebingungan. Biasanya juga ada batuk ringan awal, tetapi sebanyak 50% pasien disertai dahak. Dahak darah atau hemoptisis terjadi pada sekitar sepertiga pasien. Tingkat keparahan penyakit berkisar dari batuk ringan hingga pneumonia yang fatal. Kematian terjadi akibat pneumonia progresif dengan gagal napas dan/atau syok dan kegagalan multi-organ. Perbedaan Penyakit Legionnaire dengan Demam Pontiac dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Perbedaan Penyakit Legionnaire dan Demam Pontiac

Penyakit Legionnaire		Demam Pontiac
Gambaran klinis	Demam, batuk, sesak nafas (pneumonia)	Penyakit menyerupai influenza (Flu-like illness) dengan gejala demam, lemah, lesu tanpa sesak nafas (non pneumonia)
Masa inkubasi	2-10 hari	5 jam- 3 hari, umumnya 24-48 jam
Durasi	mingguan	2-5 hari
Pneumonia (klinis atau radiologi)	Ya	Tidak
Isolasi bakteri	Mungkin	Tidak pernah
Dampak	Perlu dirawat di rumah sakit	Tidak perlu dirawat di rumah sakit
Attack Rate	0.1–5% di populasi umum 0.4–14% di rumah sakit	Sampai 95%
Case Fatality Rate	Tergantung kerentanan. Di rumah sakit bisa mencapai 40–80%	
Pengobatan	Antibiotik	Suportif

Walaupun jarang, berdasarkan hasil autopsi ditemukan bakteri *Legionella* dapat menyebar ke organ lain dan menyebabkan sinusitis, selulitis, pankreatitis, peritonitis dan *pylonephritis*. Kasus ini umumnya terjadi pada orang dengan kelainan sistem imunitas.

D. Penularan dan Faktor Risiko

Bentuk penularan *Legionella* yang paling umum adalah menghirup aerosol yang terkontaminasi. Sumber aerosol yang telah dikaitkan dengan transmisi *Legionella* meliputi menara pendingin udara, menghirup uap dari bak mandi air panas yang tidak dibersihkan dengan benar, penggunaan humidifier (pelembab udara) dan spa whirlpool. Infeksi juga dapat terjadi melalui aspirasi ketika hambatan fisiologis seperti refleks muntah, gagal mencegah cairan dari mulut atau lambung memasuki paru-paru. Aspirasi melalui air atau es yang terkontaminasi terutama pada pasien yang rentan di rumah sakit, dan paparan pada bayi dengan metode persalinan di air (*water birth*). Hingga saat ini belum ada bukti penularan langsung manusia ke manusia.

Sumber infeksi berasal dari menara pendingin, sistem air panas, kolam spa, kolam renang air hangat, mata air, pelembab udara, sistem pipa domestik dan sebagainya.



Gambar 2. 2 Penularan Penyakit Legionellosis

Bila berdasarkan faktor risiko, infeksi *Legionella* dapat dibedakan dalam beberapa kategori yaitu 1) infeksi yang didapat di masyarakat (*community acquired*); 2) terkait dengan perjalanan (*travelling associated*), serta 3) infeksi yang didapat di rumah sakit (nosokomial). Dari kasus yang dilaporkan, faktor risiko yang didapat di masyarakat dan yang terkait dengan perjalanan meliputi:

- ✓ 75-80% berusia di atas 50 tahun
- ✓ 60-70% laki-laki,
- ✓ merokok,
- ✓ pecandu alkohol,
- ✓ dalam pengobatan imunosupresi,
- ✓ memiliki penyakit penyerta seperti DM, penyakit jantung, penyakit paru kronis, penyakit ginjal kronis dan sebagainya.

Faktor risiko pneumonia yang didapat di rumah sakit adalah: operasi yang baru saja dilaksanakan, intubasi, ventilasi mekanis, aspirasi, adanya tabung nasogastrik, dan penggunaan peralatan terapi pernapasan. Host yang paling rentan adalah pasien dengan gangguan kekebalan, termasuk penerima transplantasi organ dan pasien kanker dan yang menerima pengobatan kortikosteroid.

Faktor risiko lingkungan yang berpengaruh terhadap infeksi *Legionella* antara lain:

- ✓ Perawatan sistem pendingin yang tidak baik
- ✓ Monitoring suhu air panas yang tidak teratur
- ✓ Perawatan sistem air yang tidak baik
- ✓ Dekat dengan sumber penularan
- ✓ Disain sistem air yang kurang baik sehingga memungkinkan pertumbuhan *Legionella*, dan sebagainya.

E. Diagnosis

Diagnosis ditegakkan melalui pemeriksaan klinis, radiologis dan laboratorium. Selain pemeriksaan klinis, pemeriksaan radiologis dilakukan untuk menemukan adanya gambaran pneumonia pada pemeriksaan radiologi. Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk memastikan bakteri penyebab, melalui pemeriksaan antigen dalam urine, serologi dan kultur. Isolasi bakteri *Legionella* diambil dari sekresi pematasan, jaringan paru-paru, cairan pleura dan cairan steril lainnya. Karena perbedaan mekanisme penyakit, bakteri ini tidak dapat diisolasi pada kasus demam Pontiac.

Pemeriksaan antigen urin merupakan pemeriksaan laboratorium yang paling umum dilakukan, selain itu pemeriksaan serum yang menunjukkan peningkatan antibodi dalam serum setelah sakit dijadikan indikasi pernah terinfeksi, dapat membantu dalam penegakan diagnosis. Tapi metoda kultur merupakan standar baku (*gold standard*) untuk pemeriksaan *Legionella*.

F. Pengobatan dan Pencegahan

1. Pengobatan

a. Legionnaire

Penyakit legionnaire memerlukan pengobatan dengan antibiotik berspektrum luas dan memiliki penetrasi yang baik ke dalam sel selain pengobatan simptomatis. Golongan makrolida dan fluoroquinolon cukup efektif untuk pengobatan Legionellosis. Antibiotik makrolida baru, seperti klaritromisin dan azitromisin, menunjukkan aktivitas in-vitro yang lebih efektif dan penetrasi intraseluler dan jaringan yang lebih baik dibandingkan eritromisin, seperti halnya kuinolon.

Antibiotik beta-laktam tidak efektif melawan penyakit Legionnaire, tetapi merupakan pilihan pertama antibiotik untuk pneumonia pneumokokus, dan digunakan bersama dengan makrolida untuk mengobati pneumonia berat. Jika tes diagnostik cepat untuk penyakit Legionnaires tidak tersedia, maka penderita penyakit ini dapat diobati dengan antibiotik makrolida dan beta-laktam. Terapi parenteral biasanya diberikan hingga ada respon klinis, walaupun pasien rawat jalan dengan gejala ringan cukup dengan terapi oral. Sebagian besar pasien pulih dari demam dalam 3-5 hari. Total durasi pengobatan biasanya 10-14 hari (5-10 hari untuk azitromisin). Keterlambatan diagnosis dan pemberian pengobatan antibiotik yang tepat, bertambahnya usia dan adanya penyakit lain yang bersamaan merupakan penyebab kematian dari penyakit Legionnaire.

b. Demam Pontiac

Demam Pontiac dapat sembuh tanpa pengobatan khusus. Antibiotik tidak memberikan manfaat bagi pasien dengan demam Pontiac. Tidak ada vaksinasi untuk pencegahan dan pemberian antibiotik profilaksis tidak efektif mencegah infeksi.

2. Pencegahan

Cara pencegahan Legionellosis sesuai dengan pembahasan yang ada di Bab IV Pengendalian Faktor Risiko.

BAB III**SURVEILANS LEGIONELLOSIS**

Surveilans Legionellosis dilaksanakan dengan melakukan surveilans kasus dan surveilans faktor risiko. Surveilans kasus dilaksanakan melalui surveilans pneumonia, sedangkan surveilans faktor risiko dilaksanakan dengan surveilans lingkungan.

A. Surveilans Kasus**1. Definisi kasus****a. Kasus Suspek**

Seseorang yang didiagnosis pneumonia berdasarkan gejala klinis dan/atau gambaran radiologis **dengan** riwayat:

- ✓ menginap dan/atau menggunakan fasilitas penginapan (kolam renang, SPA, AC, dan lain-lain) dalam waktu 10 hari terakhir sebelum muncul gejala.

b. Kasus Konfirmasi

Kasus suspek

DAN

hasil pemeriksaan laboratorium berupa kultur

ATAU

deteksi antigen positif Legionellosis melalui pemeriksaan RDT

ATAU

Peningkatan titer antibodi 4 kali dari fase akut.

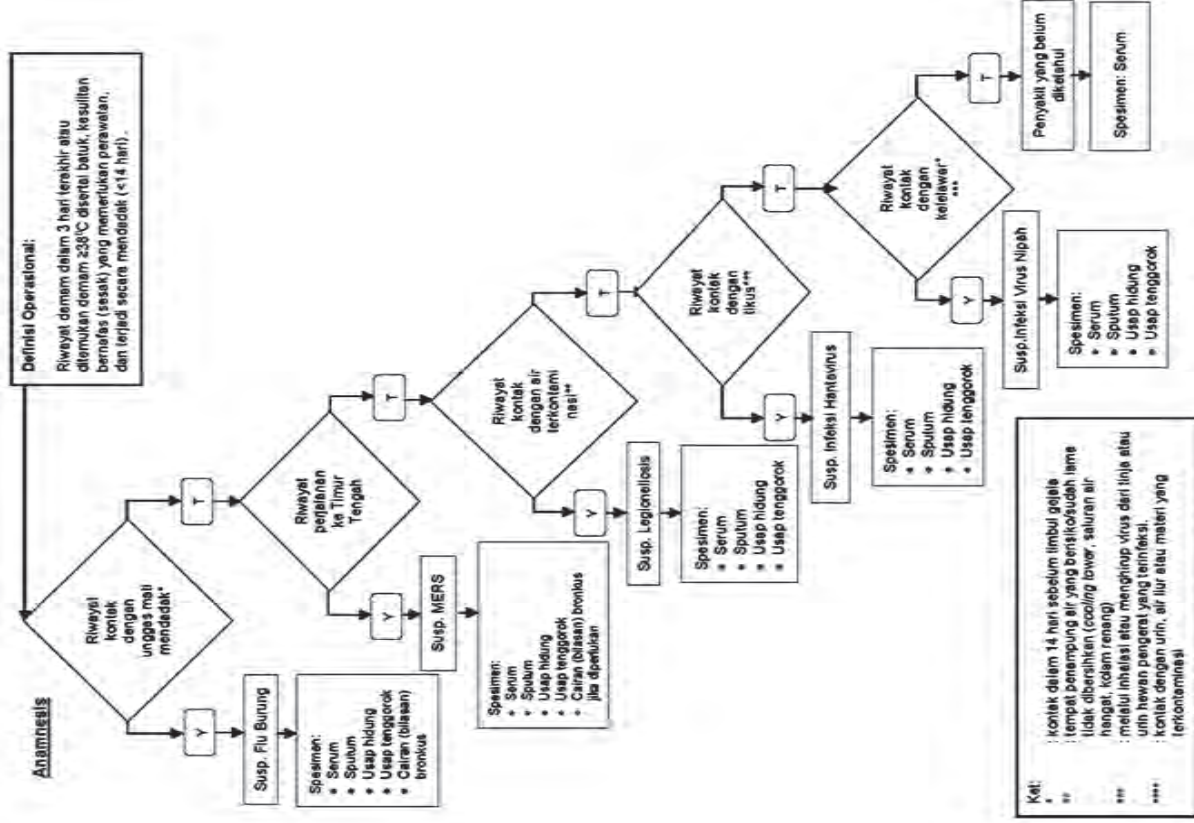
2. Penemuan Kasus di Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes)

Kegiatan penemuan kasus Legionellosis di wilayah dapat melalui penemuan kasus Pneumonia. Pelaksanaan surveilans Pneumonia di puskesmas memanfaatkan SKDR. Setiap muncul sinyal kewaspadaan dini pada SKDR (terjadi peningkatan kasus yang bermakna dibandingkan dengan periode sebelumnya) dilakukan verifikasi untuk mengetahui apakah ada keterkaitan dengan faktor risiko Legionellosis. Bila memenuhi, maka selanjutnya dilakukan konfirmasi laboratorium untuk memastikan diagnosisnya.

Pelaksanaan surveilans pneumonia dapat dilakukan di fasyankes lain selain puskesmas dengan mewaspadai setiap pasien yang memenuhi kriteria kasus suspek sesuai definisi operasional.

3. Penemuan Kasus Melalui Sistem Surveilans Sindrom di Rumah Sakit

Kegiatan penemuan kasus Legionellosis di Rumah Sakit dapat memanfaatkan deteksi melalui sindrom pernapasan akut berat sesuai algoritma sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Algoritma Sindrom Pernapasan Akut Berat

Saat ini terdapat 4 Rumah Sakit sentinel yang sudah melaksanakan surveilans sindrom yaitu RSPJ Suliarti Saroso, RS Persahabatan, RS Yohanes Kupang, RS Karyadi Semarang.

4. Peran dan Tanggung Jawab

a. Puskesmas/Klinik

- 1) Melakukan identifikasi dan mencatat kasus-kasus sesuai dengan definisi operasional.
- 2) Anamnesis lebih lanjut.
- 3) Tata laksana kasus sesuai dengan SOP.
- 4) Melakukan rujukan ke rumah sakit bagi pneumonia yang membutuhkan perawatan.
- 5) Melakukan penyelidikan epidemiologi ke lokasi sumber risiko infeksi.
- 6) Laporan ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

b. Rumah Sakit

Deteksi kasus dilakukan di unit gawat darurat, unit rawat jalan dan rawat inap penyakit dalam, penyakit paru.

- 1) Melakukan identifikasi dan mencatat kasus-kasus sesuai dengan definisi operasional.
- 2) Pemeriksaan radiologis.
- 3) Tata laksana kasus sesuai dengan SOP.
- 4) Pengambilan dan pengiriman spesimen untuk pemeriksaan Legionellosis (serum, urin dan sputum) ke laboratorium yang ditunjuk.
- 5) Laporan ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

c. Laboratorium

- 1) Melakukan pemeriksaan spesimen yang diterima sesuai dengan jenis spesimennya.

- 2) Melaporkan hasil pemeriksaan Legionellosis ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dan di tembuskan ke Dinas Kesehatan Provinsi dan fasyankes yang mengirimkan.

d. Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota

- 1) Melakukan surveilans aktif kasus sesuai definisi operasional.
- 2) Melakukan verifikasi laporan dari klinik atau RS melalui saluran komunikasi yang tersedia atau melakukan kunjungan.
- 3) Mengumpulkan dan mengirim sampel laboratorium dengan menyertakan surat pengantar dan formulir dari RS ke laboratorium yang ditunjuk.
- 4) Mengidentifikasi dan memantau orang dengan gejala Legionellosis selama 10 hari sejak terpapar sumber risiko lingkungan yang sama dengan kasus klinis/konfirmasi.
- 5) Melakukan penyelidikan epidemiologi ke lokasi sumber risiko infeksi dan melaporkan hasilnya ke Dinas Kesehatan Provinsi.
- 6) Berkoordinasi dengan Dinas Pariwisata untuk pengendalian Legionellosis.

e. Dinas Kesehatan Provinsi

- 1) Berkoordinasi dengan Dinas Kesehatan Kab/Kota, fasyankes, laboratorium dan Dinas Pariwisata dalam pengendalian Legionellosis.
- 2) Melakukan penyelidikan epidemiologi bersama Dinas Kesehatan Kab/Kota ke lokasi sumber risiko infeksi.
- 3) Bila hasil konfirmasi positif, maka hasilnya dilaporkan ke PHEOC.

f. Pusat

- 1) Melakukan verifikasi terhadap sumber data.
- 2) Bila menerima notifikasi kasus dari negara lain, maka Pusat berkoordinasi secara berjenjang.
- 3) Melakukan penyelidikan epidemiologi terhadap kasus Legionellosis jika diperlukan.

5. Pencatatan dan Pelaporan

a. Fasyankes

Setiap kasus suspek yang ditemukan di fasyankes segera dilaporkan ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota setempat dalam waktu <24 jam.

b. Dinas Kesehatan Kab/Kota

Melaporkan setiap kasus suspek Legionellosis melalui saluran komunikasi cepat yang tersedia ke Dinas Kesehatan Provinsi

c. Dinas Kesehatan Provinsi

Melaporkan setiap kasus suspek Legionellosis melalui saluran komunikasi cepat yang tersedia ke PHEOC

d. Laboratorium

Mengirimkan setiap hasil pemeriksaan laboratorium ke Dinas Kesehatan Kab/Kota.

e. Pusat

Menerima laporan surveilans Legionellosis dari Dinas Kesehatan Provinsi.

6. Pengolahan, analisis dan interpretasi data

Pengolahan, analisis dan interpretasi data dilakukan di tingkat kabupaten/kota, provinsi dan pusat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengolah data surveilans Legionellosis berdasarkan karakteristik kasus seperti umur, jenis kelamin, riwayat perjalanan dan tempat menginap di fasilitas pelayanan umum, riwayat perjalanan penyakit dalam bentuk *timelines*.
- b. Data diolah dalam bentuk tabel, grafik ataupun *mapping* untuk kemudian dilakukan analisis.
- c. Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan gambaran kejadian kasus menurut variabel epidemiologi berdasarkan waktu, tempat dan orang termasuk juga mendeskripsikan bagaimana kemungkinan kasus tertular dari suatu sumber penularan atau keterpaparan dengan suatu faktor risiko. Gambaran tentang faktor risiko juga dideskripsikan secara details. Berdasarkan data yang diolah juga dilakukan analisis kecenderungan serta penyebaran kasus dan upaya pemutusan mata rantai penularan.

B. Surveilans Faktor Risiko Lingkungan

1. Pengertian

a. Faktor Risiko Lingkungan

Faktor risiko lingkungan adalah tempat yang memungkinkan bakteri *Legionella* hidup dan berkembang biak. Bakteri *Legionella* berpotensi berkembang biak di antaranya di *cooling tower*, penyejuk udara (AC) sentral, *hot water system*, kolam renang alami dan buatan, air mancur taman, tempat penampungan air bersih dan SPA atau sumber aerosol lainnya. Lokasi yang memiliki risiko adalah tempat penyediaan akomodasi, taman rekreasi, dan Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Indikator yang menunjukkan kondisi tempat-tempat berisiko tersebut yang menjadi sumber

berkembangbiaknya bakteri *Legionella* meliputi suhu, pH, dan kadar sisa chlor yang sesuai dengan tempat ideal pertumbuhannya. Oleh karena itu, pemeriksaan ketiga indikator tersebut dan pemeriksaan bakteri *Legionella* harus dilakukan secara berkala sesuai peraturan yang berlaku.

b. Lingkungan Berisiko

Lingkungan Berisiko adalah jika dalam pemeriksaan berkala ditemukan salah satu diantara indikator suhu, kadar sisa chlor dan pH di sumber faktor lingkungan tidak sesuai standar **atau** dalam pemeriksaan bakteriologis ditemukan bakteri *Legionella*. Namun, meskipun indikator suhu, kadar sisa chlor dan pH di sumber faktor lingkungan sudah sesuai standar, *Legionella* masih tetap bisa tumbuh bila indikator kesehatan lingkungan yang lainnya tidak memenuhi syarat.

2. Peran dan Tanggung Jawab

a. Tempat penyedia akomodasi, taman rekreasi, fasilitas kesehatan

- 1) Melakukan pemantauan kualitas lingkungan, pemeliharaan, pencatatan hasil pemantauan harian, mingguan, bulanan dan 3 bulanan sesuai dengan Formulir Lembar Check List Pengawasan Internal. (Form ada di PMK 32 Th. 2017).
- 2) Melakukan pemantauan dan pemeliharaan tempat-tempat yang menjadi faktor risiko berkembang biaknya bakteri *Legionella*.
- 3) Jika ditemukan parameter tidak sesuai standar segera melaporkan ke Dinas Kesehatan Kab/Kota melalui saluran komunikasi yang tersedia.

- 4) Melakukan intervensi pengendalian faktor risiko berkoordinasi dengan Dinas Kesehatan Kab/Kota.

b. Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kab/Kota

- 1) Melakukan pengawasan tahunan dalam bentuk Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) oleh Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.
- 2) Jika ditemukan bakteri *Legionella* pada lingkungan dilakukan peningkatan kewaspadaan dini kasus pada manusia melalui komunikasi risiko ke penyedia akomodasi, taman rekreasi, dan fasilitas kesehatan.
- 3) Memberikan rekomendasi kepada pihak tempat penyedia akomodasi, taman rekreasi, fasilitas kesehatan dan berkoordinasi dengan Dinas Pariwisata.
- 4) Jika ditemukan bakteri *Legionella* dan hasil IKL tidak memenuhi persyaratan segera dilakukan intervensi kesehatan lingkungan.
- 5) Melaporkan ke Dinas Kesehatan Provinsi jika ditemukan bakteri *Legionella* pada lingkungan.
- 6) Melakukan analisis faktor risiko lingkungan pada tingkat Puskesmas dan Kab/kota

c. Dinas Kesehatan Provinsi

- 1) Melakukan analisis faktor risiko lingkungan pada tingkat Provinsi.
- 2) Melakukan *feedback* hasil analisis kepada Dinas Kesehatan Kab/Kota.
- 3) Berkoordinasi dengan Dinas Kesehatan Kab/Kota dan Dinas Pariwisata setempat.

d. B/BTKL-PP

- 1) Melakukan pemeriksaan kualitas faktor risiko lingkungan untuk konfirmasi apabila terdapat kasus.
- 2) Melakukan uji petik faktor risiko lingkungan pada wilayah yang berisiko di wilayah layanan.

e. B/BLK

Mendukung pemeriksaan yang dilakukan oleh pengelola tempat dan fasilitas umum.

f. Pusat

- 1) Berkoordinasi dengan lintas sektor terkait (seperti Kementerian Pariwisata dan Perhimpunan Hotel dan Restoran Indonesia) untuk menguatkan regulasi bersama dalam pencegahan dan pengendalian Legionellosis.
- 2) Melakukan pemantauan faktor risiko lingkungan berisiko (sumber data berasal dari Dinkes Prov/Kab/Kota).

3. Pengumpulan Data

a. Sumber Data

- 1) Data mingguan pemeriksaan kualitas air oleh pengelola tempat dan fasilitas umum yang berisiko.
Setiap satu minggu dilakukan pemeriksaan pada tempat-tempat berisiko untuk memeriksa apakah ada kerusakan fisik, bau busuk dari zat organik atau pertumbuhan lumut, parameter suhu air, pH, dan kadar sisa chlor, dengan menggunakan formulir (terlampir, Lampiran 2).
- 2) Data bulanan pemeriksaan oleh pengelola tempat SPA alami.

Setiap bulan dilakukan pemeriksaan pada sampel air dan usap dinding di tempat SPA alami untuk memeriksa Legionellosis menggunakan formulir seperti terlampir (sesuai Permenkes 32 tahun 2017).

3) Data 3 bulan pemeriksaan oleh pengelola tempat dan fasilitas umum yang berisiko.

Setiap tiga bulan dilakukan pemeriksaan pada sampel air dan usap dinding/usap pipa di tempat-tempat berisiko (kolam renang, *cooling tower system*, sistem perpipaan, air mancur taman, dan penampungan air bersih) untuk memeriksa *Legionella* menggunakan formulir seperti terlampir (sesuai Permenkes 32 tahun 2017).

4) Data tahunan pengawasan dalam bentuk Inspeksi Kesehatan Lingkungan oleh Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kab/Kota

Setiap tahun petugas Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kab/Kota melakukan pengawasan ke tempat dan fasilitas umum dalam bentuk Inspeksi Kesehatan Lingkungan dengan format yang berlaku.

b. Jenis Data

1) Data umum tempat penyedia akomodasi, taman rekreasi, fasilitas kesehatan meliputi nama, alamat, tempat pengambilan sampel, tanggal pengambilan, tanggal pemeriksaan sampel, dan metoda disinfeksi yang digunakan (kontinyu dan diskontinyu), data perawatan *cooling tower*, AC, kolam renang, tempat penampungan air dan data lain yang dibutuhkan.

- 2) Data hasil pemeriksaan mingguan: ada kerusakan fisik dan bau busuk dari zat organik serta intervensi yang dilakukan.
- 3) Data hasil pemeriksaan bulanan: hasil pemeriksaan sampel air dan usap dinding di tempat SPA alami untuk memeriksa Legionellosis.
- 4) Data hasil pemeriksaan 3 bulanan: hasil pemeriksaan sampel air dan usap dinding/usap pipa di tempat-tempat berisiko (kolam renang, *cooling tower system*, sistem perpipaan, air mancur taman, dan penampungan air bersih).
- 5) Data tahunan : hasil pengawasan Inspeksi Kesehatan Lingkungan.

4. Pengolahan, analisis dan interpretasi data

Pengolahan, analisis dan interpretasi data dalam sistem surveilans faktor risiko Legionellosis bertujuan untuk mempelajari gambaran faktor risiko Legionellosis, sehingga dapat mendeteksi faktor lingkungan yang berisiko. Data diolah dalam bentuk tabel, grafik ataupun mapping untuk kemudian dilakukan analisis. Pengolahan data berdasarkan data umum dan hasil pemeriksaan sumber lingkungan.

Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan kecenderungan/trend hasil pemeriksaan harian, pemeriksaan air berkala berdasarkan waktu dan tempat serta mendeskripsikan bagaimana kemungkinan suatu sumber faktor lingkungan tercemar atau menjadi perkembangbiakan bakteri *Legionella*. Berdasarkan data yang diolah juga dilakukan analisis

kemungkinan penyebab dan bagaimana upaya pemutusan mata rantai penularan.

BAB IV

PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO LINGKUNGAN

Prinsip untuk mencegah infeksi *Legionella* fokus pada pengendalian faktor risiko lingkungan yang meliputi pemeliharaan sistem air di mana *Legionella* tumbuh, termasuk sistem air minum, kolam air panas, air mancur dekoratif, tempat penampungan air, dan menara pendingin. Upaya pencegahan Legionellosis berdasar faktor risikonya sebagai berikut:

1. Air Perpipaan

Konsumsi air yang sesuai standar baku mutu air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

2. Menara Pendingin (*Cooling tower*)

Pencegahan *Legionella* dalam menara pendingin dapat dilakukan dengan desain yang benar, pembersihan berkala, pemeliharaan berkala dan pengolahan air yang efektif. Langkahlangkah untuk mencegah perkembangan *Legionella* adalah sebagai berikut:

- a. Kimia air dan pemeliharaan sistem menara pendingin harus dimonitor dengan baik untuk pengurangan korosi, kotoran, dan penempelan mikroba pada air yang tidak mengalir.
 - Pemberian biosida dapat mengendalikan pertumbuhan mikroba walaupun tidak spesifik untuk *Legionella* dan efikasinya tidak 100%.
 - Pemberian biodispersan dapat mengurangi *Legionella* karena berfungsi untuk melepaskan mikroba yang menempel pada sedimen, lumpur, lendir dan sejenisnya serta berfungsi untuk

pembersihan air dalam sistemnya. Namun penggunaan biodispersan harus dikombinasikan dengan biosida untuk mengendalikan *Legionella*.

b. Proses disinfeksi menara pendingin dilakukan pada awal pemeliharaan, setelah dioperasikan, dan setiap pembersihan rutin yang dijadwalkan.

c. Disinfeksi dilakukan jika hasil monitoring mengindikasikan meningkatnya koloni *Legionella*.

d. Disinfeksi dilakukan jika ada dugaan kasus infeksi *Legionella* atau adanya kasus infeksi *Legionella* yang telah dikonfirmasi.

e. Prosedur disinfeksi dilakukan sebagai berikut:

- Matikan kipas dari menara pendingin
- Jaga katup air pengganti terbuka dan pompa sirkulasi air berfungsi
- Dekatkan mulut pipa air pengisi dalam jarak 30 meter dari menara pendingin
- Upayakan konsentrasi awal pemberian sisa khlor bebas minimum 0,5 mg/l
- Tambahkan biodispersan paling tidak 15 menit setelah khlorinasi, selanjutnya konsentrasi sisa khlor
- Kuras air menara dan isi ulang airnya kemudian lanjutkan langkah (d) dan (e) minimum sekali agar semua kumpulan sel organisme yang kelihatan seperti algae hilang
- Gunakan sikat dan semprotan air dan bersihkan semua dinding atau bagian yang kontak dengan air
- Sirkulasikan sisa khlor bebas 10 mg/l selama satu jam dan bilas hingga semua sedimen hilang

- Isi ulang sistem menara dengan air dan fungsikan kembali menara seperti biasa

3. Air Mancur Dekoratif

Air di desinfeksi, perangkat kerasnya dibersihkan secara berkala seperti pompa dan wadahnya. Salah satu cara melakukan desinfeksi secara kimia antara lain dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia seperti unsur-unsur halogen (Cl_2 /senyawa chlor, Br_2 , I , ozon (O_3), H_2O_2 , phenol, bermacam-macam asam, basa KMnO_2 , OCl_2 , CaSO_4 dan Zn , SO_4 .

Beberapa konsentrasi yang diberikan belum ada patokan, harus secara empiris. Keuntungan pemakaian desinfektan Cu SO_4 atau ZnSO_4 mendapatkan deterjen dan menghambat pertumbuhan algae. Bahan kimia yang paling banyak digunakan untuk desinfeksi adalah senyawa chlor yang disebut Chlorinasi atau desinfeksi dengan Chlor, di Indonesia kebanyakan digunakan kaporit $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ karena murah, mudah didapat dan mudah penanganannya.

Selain bahan diatas banyak dipakai senyawa chlor yang lain, yang dikenal sebagai tablet kaporit. Walaupun harganya relatif lebih mahal dibandingkan dengan kaporit, tetapi tablet kaporit ini sangat praktis terutama untuk lokasi-lokasi yang sulit dijangkau oleh alat transportasi dan juga kemudahan dalam penggunaan. Tablet kaporit yang dikenal antara lain adalah “sodium dichlorodise cynurate (Na-DCC) dalam perdagangan dikenal sebagai “Aquatabs”.

4. Kolam air panas, SPA, kolam renang

Sistem perpipaan dan kolam harus dibersihkan secara berkala. Penggunaan air yang tidak mengalir, apabila sudah dipakai agar dibuang. Pencegahan Legionellosis dari kolam air panas dan

spa dapat dihindari dengan manajemen kolam renang yang baik termasuk penyaringan dan desinfeksi yang adekuat.

BAB V

PENGELOLAAN SPESIMEN LEGIONELLOSIS

Pengujian laboratorium dilakukan terhadap spesimen kasus dan spesimen lingkungan yang dicurigai sebagai sumber penularan. Pengelolaan spesimen harus dilakukan oleh petugas terlatih.

A. Pengelolaan Spesimen Kasus

Pada Pengujian laboratorium untuk spesimen kasus diperlukan urine, sputum dan serum

1. Pengelolaan Spesimen Urine

Pemeriksaan urine dilakukan untuk dapat memastikan seseorang terinfeksi bakteri *Legionella*. Antigen *Legionella* dalam urine dapat terdeteksi satu hari bahkan beberapa hari sampai beberapa minggu setelah timbulnya gejala.

a. Pengambilan Spesimen Urine

- 1) Pengambilan sampel urine dapat dilakukan secara random dengan menggunakan wadah steril, jangan menggunakan pengawet
- 2) Urine ditampung sebanyak minimal 2 cc.
- 3) Untuk meningkatkan sensitifitas pemeriksaan melalui proses pemekatan konsentrasi, urine dapat ditampung sebanyak 10 – 30 cc.
- 4) Wadah sampel urin ditutup rapat.
- 5) Diberi label nama/kode, nomor penderita dan tanggal waktu pengambilan spesimen.



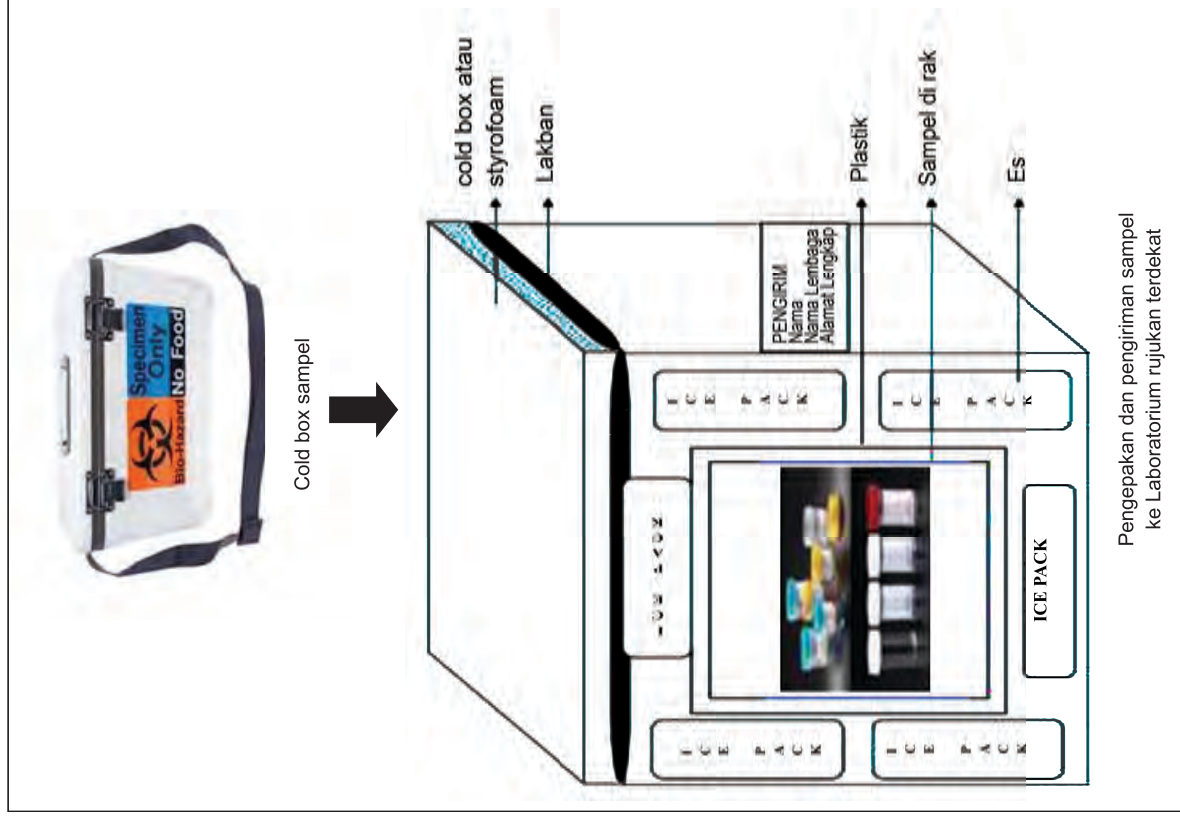
Gambar 5. 1 Wadah urine steril ukuran 70 cc

b. Penyimpanan

- 1) Spesimen sebaiknya diperiksa segera, bila tidak memungkinkan diperiksa segera, dapat di disimpan dalam refrigerator dengan suhu 2 – 8 °C selama seminggu atau simpan di -20°C untuk waktu lama.
- 2) Spesimen dimasukkan dalam kotak pendingin yang berisi *ice pack*, bila akan segera dikirim ke laboratorium rujukan untuk dilakukan pemeriksaan.

c. Pengiriman

- 1) Spesimen dimasukkan dalam kotak pendingin yang berisi *ice pack*, dan segera kirim ke laboratorium rujukan terdekat.
- 2) Spesimen harus segera sampai ke laboratorium rujukan dalam waktu sesegera mungkin atau 2-3 hari pada suhu 2 – 8 °C.



Gambar 5. 2 Cara Pengepakan untuk Pengiriman Sampel Urin

d. Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan dengan mendeteksi adanya antigen *Legionella* dalam urine dengan menggunakan metode ELISA atau dengan Rapid Diagnostik Test (RDT). Prosedur pemeriksaan dan pembacaan hasil sesuai dengan petunjuk pada kit pabrikan. Pemeriksaan dengan RDT atau ELISA ini hanya mendeteksi *Legionella pneumophila* serogroup 1.

2. Pengelolaan Spesimen Sputum

Pemeriksaan sputum dapat dilakukan sebagai alternatif untuk memastikan bahwa seseorang terinfeksi bakteri *Legionella*.

a. Pengambilan Spesimen

- 1) Penderita diminta mengeluarkan dahak dengan cara batuk ke dalam wadah sputum yang sudah diberi identitas pasien.
- 2) Bila sulit untuk mendapatkan dahak, maka dapat dibantu dengan perangsangan dengan menggunakan ekspektoran, minum air teh manis, menghirup uap panas, dan lain-lain.
- 3) Wadah sputum yang telah berisi spesimen kemudian ditutup rapat.
- 4) Diberi label nama/kode, nomor penderita dan tanggal waktu pengambilan spesimen. Spesimen segera dikirim ke laboratorium rujukan untuk dikultur < 24 jam.

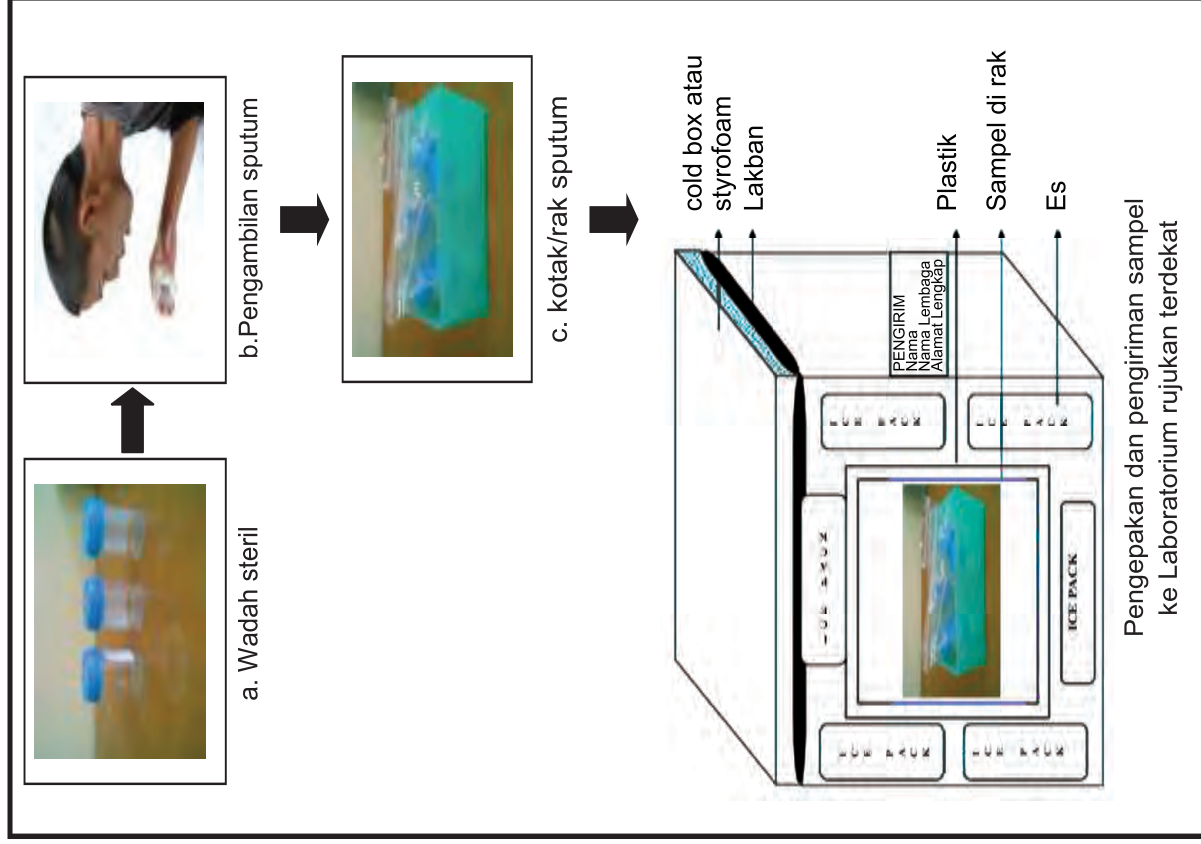
b. Penyimpanan

- 1) Jika tidak dilakukan pemeriksaan dalam 24 jam, maka spesimen dapat disimpan di suhu 2 – 8 °C selama 48 jam sampai dilakukan pemeriksaan *Direct Fluorescent Antibody* (DFA), kultur atau PCR.

- 2) Wadah yang berisi sputum dapat disimpan dalam *freezer* (suhu – 20°C) bila disimpan > 24 jam untuk pemeriksaan PCR atau DFA

c. Pengiriman

- 1) Wadah sputum diberi parafilm pada pinggir tutupnya dan dimasukkan ke dalam plastik berklip.
- 2) Tempatkan wadah sputum yang diplastik ke dalam kotak plastik kemudian diletakkan di dalam *coolbox* yang telah berisi *ice gel/pack* beku.
- 3) Sputum dikirimkan dalam kotak pendingin yang berisi *ice pack* ke laboratorium rujukan. Spesimen harus segera sampai ke laboratorium rujukan dalam waktu sesegera mungkin atau 2-3 hari pada suhu 2 - 8 °C.



Gambar 5. 3 Alur Pengelolaan Spesimen Sputum

d. Pemeriksaan

Pemeriksaan sputum untuk deteksi *Legionella* dapat dilakukan dengan cara Kultur, *Polimerase Chain Reaction* (PCR) dan pewarnaan langsung *Direct Fluorescent Antibody* (DFA).

3. Pengelolaan Spesimen Darah**a. Pengambilan Spesimen**





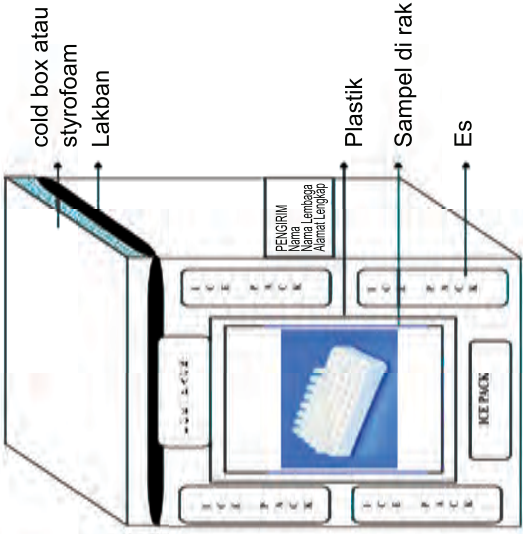
Dilakukan pengambilan darah secara legal artis sebanyak 3-5 ml menggunakan wadah tabung plain. Darah dipisahkan dengan cara mensesentrifugasi untuk mendapatkan serum sebanyak 0,5 - 1 ml dan dimasukkan dalam wadah *cryovial*.

b. Penyimpanan

Jika spesimen serum tidak dilakukan pemeriksaan segera, maka sampel dapat disimpan di suhu 2 – 8 °C selama seminggu, atau bisa di *freezer* (suhu - 20 – 70°C) sampai dengan pemeriksaan dilakukan.

c. Pengiriman

- 1) Tabung *cryovial* yang berisi Serum diberi parafilm pada pinggir tutupnya dan dimasukkan ke dalam plastik berklip.
- 2) Tempatkan serum yang diplastik ke dalam kotak plastik kemudian diletakkan di dalam *coolbox* yang telah berisi *ice gel/pack* beku.
- 3) Spesimen harus segera sampai ke laboratorium rujukan dalam waktu sesegera mungkin atau 2-3 hari pada suhu - 8 °C.

		
a. Wadah sampel darah	b. Sampel darah yang telah diambil	c. Darah dipisahkan untuk mendapatkan serum dengan cara melakukan centrifuge
		
d. Serum dimasukkan ke dalam wadah cryovial 0,5 – 1 mL	e. Pengepakan dan pengiriman sampel ke Laboratorium rujukan terdekat	

Gambar 5. 4 Alur Pengelolaan Spesimen Darah

d. Pemeriksaan

Pemeriksaan laboratorium berupa serum dilakukan dengan mendeteksi adanya antibodi dalam darah dengan metode ELISA sesuai dengan petunjuk kit pabrian.

B. Pengelolaan Sampel Lingkungan

Pengambilan Sampel Lingkungan dilakukan bila ditemukan hasil pemantauan lingkungan berisiko. Pengambilan sampel lingkungan dilakukan oleh petugas yang terlatih. Tata cara pengambilan sampel lingkungan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No. 1538/MENKES/SK/XI/2003 tentang Standar Pengelolaan Spesimen *Legionella*. Bila hasil kultur lingkungan positif, sampel dikirim ke laboratorium rujukan *Legionella* terdekat untuk pemeriksaan *sequencing*.

1. Pengelolaan Sampel Air

Titik Pengambilan sampel dan jenis sample faktor risiko lingkungan:

a. Air Perpipaan

- 1) Inlet air bersih (sampel air)
- 2) Tower air (sampel air)
- 3) Bak reservoir (sampel air)
- 4) Pusat penyimpanan air panas (sampel air)
- 5) Tangki pensuplai air panas (sampel air)
- 6) *Water returns* (untuk sirkulasi air panas/dingin untuk menjaga kontinuitas suhu jika saluran >30m akan ada system ini) (sampel air)
- 7) Air sebelum dan sesudah proses desinfeksi/softener/filterisasi (sampel air)
- 8) *Shower* (sampel air dan biofilm swab)

- 9) Keran air (sampel air dan biofilm)
- 10) Kolam *Whirlpool* (sampel biofilm dalam jets)

b. Cooling tower

- 1) Air kondensasi (sampel air)
- 2) *Collection* basin (sampel air dan biofilm swab)
- 3) *Sump* (sampel air dan biofilm swab)
- 4) *Storage tank* (sampel air)
- 5) *Drift eliminators* or *other surface* (sampel biofilm swab)
- 6) Sumber air panas (contoh dari *chiller*) (sampel air)

c. Whirlpool spas

- 1) Air dalam tub (sampel air)
- 2) Biofilm di batas air (sampel biofilm swabs)
- 3) Jets air (sampel biofilm)
- 4) Filter (sampel air)
- 5) Tangki kompensasi (air)

d. Sumber lain

- 1) Air mancur taman (sampel air dan biofilm swab)
- 2) Sistem *sprinkle* (sampel air dan biofilm swab)
- 3) *Safety showers* (sampel air dan biofilm swab)
- 4) *Humidifiers* (sampel air)
- 5) Nebulizer, ventilator dan alat lain yang menggunakan air untuk pengisian dan pembersihan (sampel air)

2. Pengambilan Sampel

a. Pengambilan swab di Perpipaan diambil di titik akhir distribusi:

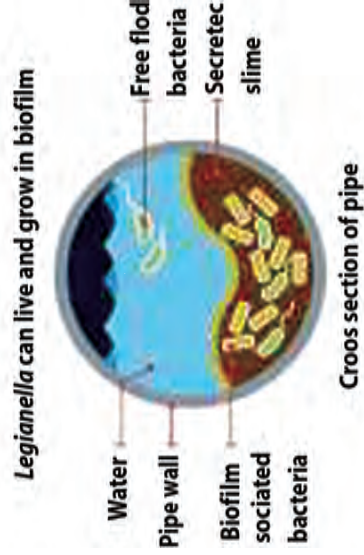
- 1) Ambil 10 ml air dari kran dengan tabung steril.
- 2) Buka kepala kran/shower dan lakukan swab dengan cara memutar pada permukaan bagian dalam ujung pipa.
- 3) Masukkan swab ke dalam tabung steril di atas.



a. Pengambilan sampel air kran



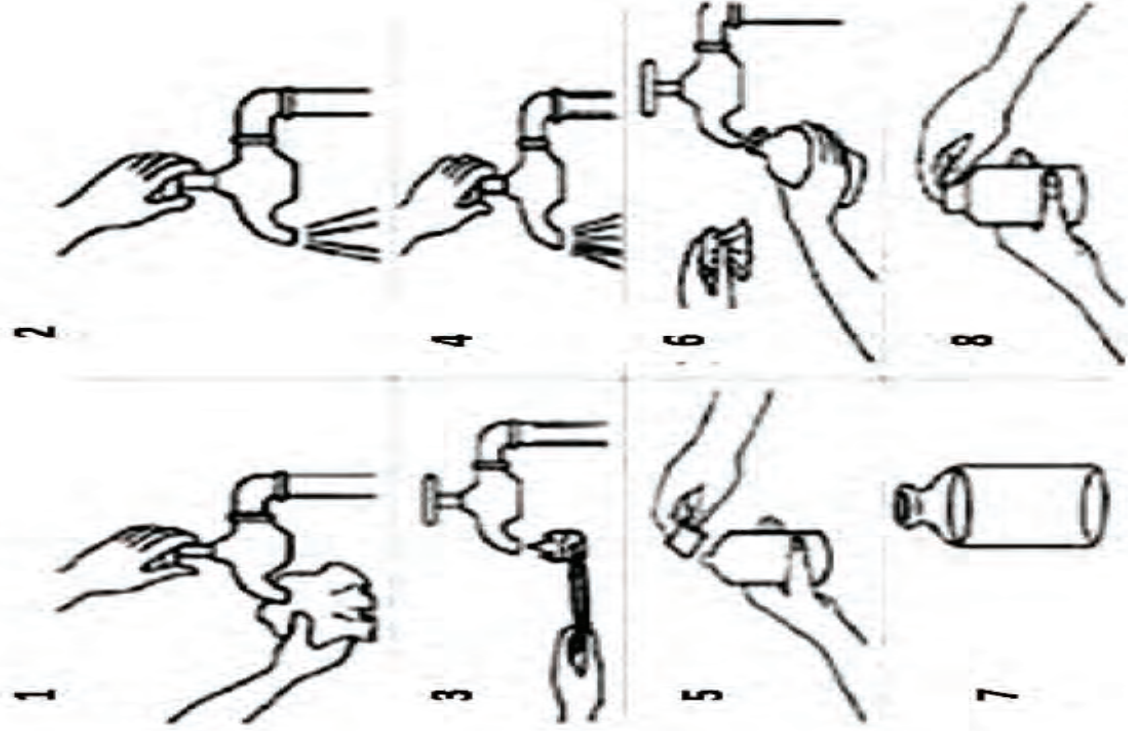
b. Tempat Pengambilan swab biofilm



c. Tempat Pengambilan swab biofilm pipa air

Gambar 5. 5 Teknik Pengambilan Swab

b. Pengambilan sampel air di perpipaan



Gambar 5. 6 Tahapan Pengambilan Sampel Air


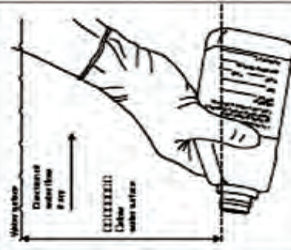
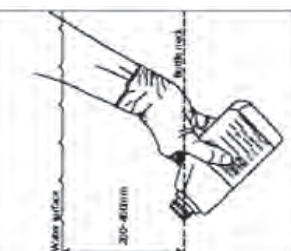
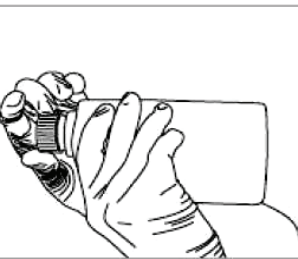
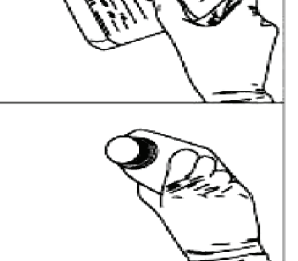
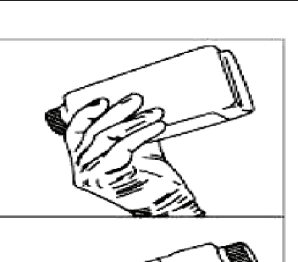
Tahapan-tahapan pengambilan sampel air:

- 1) Bersihkan ujung kran dengan lap basah.
- 2) Buka kran/shower biarkan air mengalir dengan debit air yang pelan 1 menit.
- 3) Tutup kran dan sterilkan ujung kran dengan kapas alkohol 70%.
- 4) Buka kran air, biarkan air mengalir dengan debit air yang pelan 2 – 3 menit.
- 5) Buka tutup botol wadah air.
- 6) Tampung air dalam botol atau jergen steril sebanyak 1000 ml dan tambahkan natrium thiosulfat 10 % sebanyak x 1 ml untuk menetralkan klor dari 1000 ml sampel air.
- 7) Sterilkan tutup botol dengan alkohol 70%.
- 8) Tutup mulut botol hingga rapat untuk mencegah adanya kontaminasi.
- 9) Pasang label nama/kode, nomor, lokasi sumber air, tanggal dan jam pengambilan

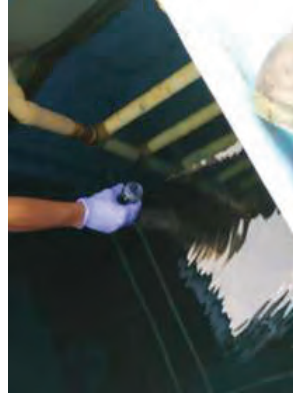
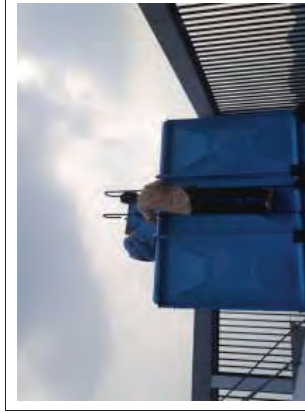
c. Penampungan air

- 1) Ambil air sebanyak 1000 ml dengan cara membenamkan botol/jergen steril kedalam penampungan air (mulut botol atau jergen menghadap permukaan air), dapat juga pengambilan air dilakukan dengan menggunakan batang ciduk. Lakukan juga pengambilan yang diduga adanya biofilm di area penampungan air menggunakan swab steril (10 cm²) masukkan ke dalam tabung steril berisi 3-5 ml sampel air penampungan.

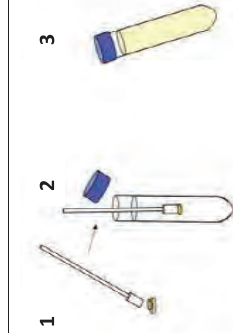
- 2) Tambahkan natrium thiosulfat sebanyak 100 mg untuk menetralkan klor dari 1000 ml sampel air. Sementara untuk sampel biofilm teteskan satu tetes natrium thiosulfat.
- 3) Sterilkan tutup botol dengan alkohol 70 %.
- 4) Tutup mulut botol hingga rapat untuk mencegah adanya kontaminasi.
- 5) Pasang label nama/kode, nomor, lokasi sumber air, tanggal dan jam pengambilan

		
1. Buka tutup wadah botol	2. Benamkan dalam air dengan kedalaman 20 – 40 cm	3. Miringkan botol 45°C agar air masuk ke botol
		
4. Tutup wadah botol, sisakan untuk udara 2-3 cm dari permukaan botol.	5. Homogenkan dengan cara membolak-balikkan botol secara perlahan	

Gambar 5. 7 Tahapan dalam Penampungan Air



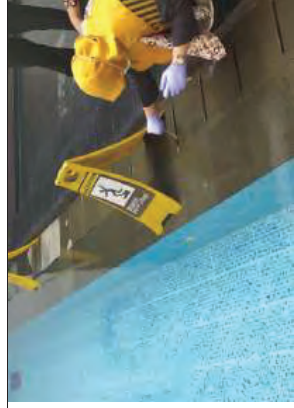
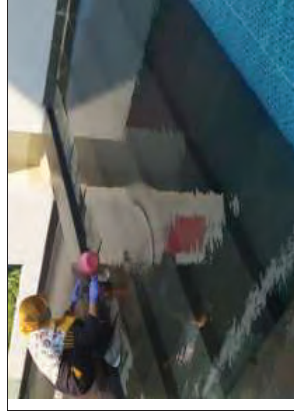
Gambar 5. 8 Tahapan Pengambilan Sampel Air di Tangki Penampung Air



Tahapan Pengambilan Swab Biofilm:

1. Lakukan swab biofilm pada dinding penampung air dengan luas area 10cm².
2. Masukkan swab ke dalam tabung yang sudah berisi sampel air 3 – 5 mL, swab diputar dalam tabung agar biofilm terlarut dalam air.
3. Tutup wadah tabung.

Gambar 5. 9 Tahapan Pengambilan Sampel Air di Tangki Penampung Air



Gambar 5. 10 Pengambilan Sampel Air Dan Swab Biofilm di Kolam Renang



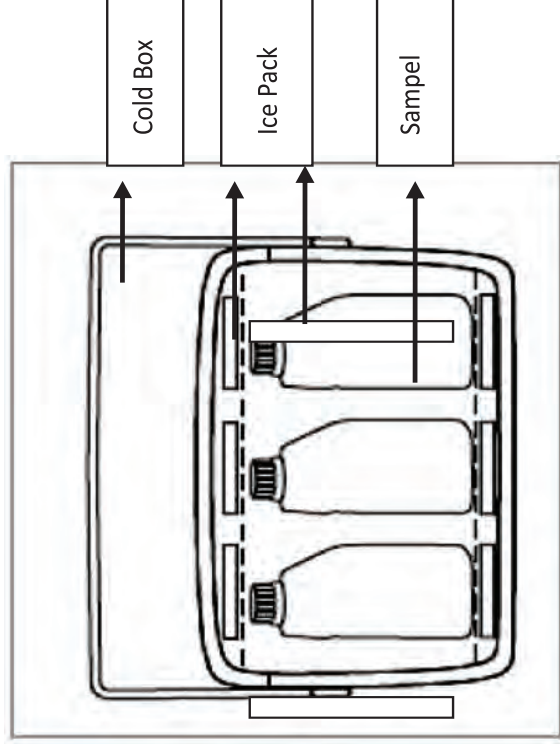
Gambar 5. 11 Pengambilan Swab Biofilm di AC Sentral

3. Penyimpanan

Masukkan sampel air ke dalam kotak pendingin (*ice box*) yang berisi kantong pendingin (*ice pack*) tutup rapat kotak pendingin.

4. Pengiriman

- a. Kirim segera sampel air ke laboratorium rujukan terdekat
- b. Bila pengiriman membutuhkan waktu lebih dari 48 jam, sampel harus dibekukan (disimpan pada suhu -20°C atau dalam tangki nitrogen cair).



Gambar 5. 12 Pengepakan dan pengiriman sampel ke laboratorium rujukan terdekat

5. Pemeriksaan

Dalam pemeriksaan sampel lingkungan dapat dilakukan dengan cara *Rapid Diagnostic Test* (untuk sampel biofilm), kultur, isolasi dan identifikasi serta PCR.

6. Peralatan

- Kontainer urin
- Kontainer sputum
- Tabung plan non EDTA
- Alat pengambil darah (sputit, tourniquet, kapas alkohol, plester luka)
- Botol steril
- Lidi swab

- g. Parafilm
- h. Cryotube
- i. Coolbox
- j. Icepack
- k. Stiker label
- l. Masker
- m. Sarung tangan
- n. Tabung sentrifugasi
- o. Rak tabung
- p. Alkohol 70%
- q. Gayung

BAB VI**PENYELIDIKAN DAN PENANGGULANGAN KEJADIAN LUAR****BIASA**

Jika ditemukan satu kasus suspek atau konfirmasi *Legionella* maka dilakukan penyelidikan epidemiologi. Penyelidikan Kejadian Luar Biasa (KLB) bertujuan untuk mengetahui besar masalah KLB dan gambaran epidemiologi KLB berdasarkan waktu kejadian, umur, riwayat kesakitan, wilayah terjangkit maupun faktor risiko terjadinya KLB. Informasi ini akan dapat memberikan arahan kepada program dalam rangka penanggulangan atau pemutusan transmisi secara lebih cepat.

A. Definisi KLB

Legionellosis dinyatakan sebagai KLB, jika ditemukan dua atau lebih kasus konfirmasi pada lokasi yang sama dalam kurun waktu satu kali masa inkubasi (2-10 hari). (Sumber CDC)

B. Tujuan Penyelidikan Epidemiologi**1. Tujuan Umum**

Menegakkan diagnosis, mengetahui sumber terjadinya KLB, dan mencegah penyebaran yang lebih luas.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gejala klinis, gambaran radiologis, dan riwayat kunjungan ke tempat berisiko.
- b. Melakukan pengambilan dan pemeriksaan terhadap sampel sputum, urin, darah, dan sampel lingkungan.
- c. Mengetahui gambaran epidemiologi (umur, jenis kelamin, waktu, tempat, riwayat penyakit).

- d. Mengidentifikasi faktor risiko
- e. Memberikan rekomendasi upaya penanggulangan.

C. Langkah Penyelidikan Epidemiologi

1. Konfirmasi Awal dan Koordinasi

Konfirmasi awal dilakukan oleh Dinas kesehatan setempat ke Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Puskesmas, RS, dan Klinik). Kemudian dilakukan koordinasi dengan Dinas Pariwisata setempat dan atau PHRI (Perhimpunan Hotel Restoran Indonesia).

2. Persiapan penyelidikan

- a. Persiapan lapangan, menginformasikan kepada petugas kesehatan di lokasi dimana terdapat kasus.
- b. Persiapan formulir penyelidikan.
- c. Persiapan tim penyelidikan.
- d. Persiapan logistik dan obat-obatan.
- e. Persiapan pengambilan spesimen.

3. Penyelidikan epidemiologi

- a. Identifikasi kasus
 - 1) Melakukan kunjungan wawancara ke tempat dimana kasus dirawat termasuk dokter/petugas medis yang melakukan perawatan, dengan menggunakan formulir investigasi yang sudah disiapkan sebelumnya.
 - 2) Melakukan kunjungan ke tempat yang berisiko menjadi sumber penularan.
- b. Pengambilan spesimen

Pengambilan spesimen dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan.
- c. Identifikasi faktor risiko

Mengidentifikasi faktor risiko kejadian menggunakan *check-list* yang sudah disiapkan dan melakukan pengambilan dan pemeriksaan spesimen lingkungan.

d. Penanggulangan Awal

- 1) Bila ditemukan kasus tambahan, maka dilakukan rujukan ke fasilitas pelayanan kesehatan terdekat.
- 2) Melakukan upaya pengendalian faktor risiko lingkungan

4. Pelaporan

Laporan dikirim secara berjenjang dari Fasyankes ke Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota untuk selanjutnya Dinkes Kabupaten/Kota melaporkan ke Dinas Kesehatan Provinsi yang kemudian diteruskan ke Ditjen P2P melalui PHEOC.

5. Pengolahan dan analisa data

Setiap selesai melakukan penyelidikan kasus, dilakukan pengolahan dan analisa data untuk mengambil kesimpulan dan rekomendasi tindak lanjut.

6. Penulisan laporan

Setelah selesai melakukan penyelidikan epidemiologi maka dibuat laporan tertulis hasil Investigasi dan perkembangan kasus meliputi:

- a. Latar belakang dan tujuan
- b. Metodologi
- c. Hasil penyelidikan epidemiologi meliputi :
 - 1) Data umum

2) Analisis kasus Legionellosis berupa gambaran karakteristik kasus menurut variabel epidemiologi (waktu kejadian, tempat dan orang).

- 3) Analisis faktor risiko lingkungan

- 4) Hasil pemeriksaan laboratorium
 - 5) Upaya yang sudah dilakukan seperti tatalaksana kasus, tatalaksana lingkungan, pemeriksaan laboratorium, tindakan pengendalian faktor lingkungan dan sebagainya
- d. Kesimpulan dan rekomendasi

BAB VII**MONITORING DAN EVALUASI****A. Pembinaan**

Pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan surveilans Legionellosis dilakukan oleh pusat, provinsi dan kab/kota secara berjenjang. Pembinaan dan pengawasan dilakukan terhadap input, proses dan output surveilans Legionellosis.

1. Input meliputi:**a. Pelaksana surveilans Legionellosis**

Pelaksana surveilans Legionellosis meliputi tenaga epidemiolog, laboratorium dan sanitarian. Sebelum melakukan tugasnya tim pelaksana surveilans harus melakukan:

- 1) Pembentukan tim kerja
 - 2) Pelatihan tim kerja
 - 3) Penyusunan rencana kerja
- b. Pedoman surveilans Legionellosis

- c. Pembiayaan
- d. Logistik

2. Proses meliputi:

- a. Perencanaan
- b. Pelaksanaan
- c. Monev

3. Output meliputi:

Pencapaian indikator kinerja; melalui bimbingan teknis dilakukan ke setiap tingkat Kabupaten/Kota, Puskesmas dan Rumah Sakit/klinik hotel, Laboratorium termasuk Laboratorium lingkungan. Dalam melakukan bimbingan teknis menggunakan

Check-List dan hasilnya dilakukan umpan balik kepada pengelola kesehatan lingkungan, institusi terkait maupun pengelola surveilans.

B. Monitoring dan Evaluasi

Untuk memantau pelaksanaan sistem surveilans Legionellosis, maka dilakukan kegiatan monitoring dan evaluasi. Monitoring dilakukan secara berkala, meliputi penyelenggaraan surveilans Legionellosis seperti proses pengumpulan data termasuk pencatatan dan pelaporan, pengolahan, analisis, penyebarluasan informasi ataupun umpan balik serta kapasitas laboratorium baik ketersediaan logistik, sumber daya manusia, maupun sarana.

Evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai kinerja sistem surveilans Legionellosis dan menganalisis hambatan yang ditemukan. Mekanisme evaluasi dapat dilakukan melalui pertemuan review/validasi data di tingkat Provinsi maupun Kabupaten/Kota, membahas tentang:

1. Analisis penyelenggaraan Surveilans Legionellosis
2. Pencapaian Kinerja Surveilans Legionellosis
3. Dukungan Laboratorium
4. Analisa kasus Legionellosis
5. Permasalahan dan upaya pemecahan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Penyelidikan Epidemiologi

Tanggal wawancara :

IDENTITAS KASUS	
Nama pasien dan ID pasien	
Nama orang tua	
Kewarganegaraan	
Jenis kelamin	
Tanggal Lahir (umur)	
Nama RS (kamar)	
Alamat tinggal/menginap dalam 2 minggu terakhir	
Pekerjaan	

RIWAYAT KLINIK KASUS	
Tanggal Masuk RS	
Diagnosis waktu masuk RS	
Tanggal Onset	___/___/___
Gejala klinis	
1. Demam	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> °C <input type="checkbox"/> Riwayat Demam
2. Sesak nafas	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu

3. Batuk	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	<input type="checkbox"/> Tdk Tahu
4. sakit kepala	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	<input type="checkbox"/> Tdk Tahu
5. Lemah (malaise)	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	<input type="checkbox"/> Tdk Tahu
6. Nyeri otot	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	<input type="checkbox"/> Tdk Tahu
7. Diare	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	<input type="checkbox"/> Tdk Tahu
8. Gejala lainnya: sebutkan		
Riwayat pasien:			
1. Merokok	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	
2. Pernah transplantasi organlemah	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	
3. Pengobatan Imunosupr esan	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	
4. Riwayat penyakit kronis, jika Yes sebutkan.	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	Sebutkan,
5. Konsumsi alkohol	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tdk	
Tanggal pulang	____/____/____		

dari RS	
Kondisi pasien saat pulang RS	<p>Sembuh <input type="checkbox"/> Meninggal <input type="checkbox"/></p> <p>Jika meninggal , Tanggal : (____ / ____ / ____)</p>

RIWAYAT PAJANAN

1.	<p>Dalam 2 minggu (10 hari) sebelum onset apakah pasien pernah menggunakan/menghabiskan waktunya di tempat SPA, kolam renang/ bathtube?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan tempatnya.....</p>
2.	<p>Dalam 2 minggu (10 hari), Apakah pernah mengunjungi Rumah sakit, puskesmas atau pusat rehabilitasi penyakit sebagai pasien rawat inap atau rawat jalan ?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan tempatnya.....</p>
3.	<p>Dalam 2 minggu (10 hari), Apakah anda mengetahui orang lain yang mempunyai gejala seperti anda?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci:</p>
4.	<p>Dalam 2 minggu (10 hari), apakah pernah mengunjungi tempat pusat kebugaran (mis: fitness center)?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan</p>

	tempatnya.....
5.	<p>Dalam 2 minggu (10 hari), apakah pernah menggunakan/terpapar humidifier, ventilator?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan tempatnya.....</p>
6.	<p>Apakah pernah bekerja dengan tangki air pompa air dan AC?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan tempatnya.....</p>

Pajanan Terkait Riwayat Perjalanan			
<p>Apakah pasien punya riwayat bepergian pada 2 minggu sebelum onset? <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk</p> <p><input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/> Tdk Tahu</p> <p>Jika Ya, jelaskan secara rinci: sebutkan tanggal dan tempatnya.....</p>			
Negara	Kota	Hotel/apartemen/ kapal layar	Nomor ruangan
Operator perjalanan (jika diketahui):			

INFORMASI TAMBAHAN	
Silakan isi informasi tambahan terkait dengan kemungkinan sumber penularan seperti pada saat melakukan perjalanan atau situasi lingkungan kerja pasien	

Pemeriksaan Penunjang

Hasil Test Antigen Urine	
Hasil Cultur	
Hasil Foto Rotgen Thorax	

Lampiran 2. Formulir Surveilans Faktor Risiko Lingkungan Legionellosis

A. Identitas Tempat Pemeriksaan

Nama (Penyedia akomodasi, rekreasi)	
Alamat	

B. Tempat Pengambilan Sampel

Tempat Pengambilan Sampel	Jumlah tempat	Jumlah sampel/tempat pengambilan	Hasil	PH	S	Chlor Residu Test
1. Cooling tower					U	H
2. AC					U	
3. Kran air panas						
4. SPA						
5. Tempat lainnya,						

Identitas Pemeriksa

Nama :
 Tanggal Pemeriksaan :
 Unit pemeriksa :

Lampiran 3. Formulir Pengantar Laboratorium Surveilans Legionellosis

Nama Pasien : Umur : Jenis Kelamin :
 P/L
 No. Id :
 Alamat :
 Tgl Kunjungan :
 No. RM :
 Asal Poliklinik :
 Nama Dokter : no HP:
 Tanggal pengiriman sampel :

No	Tindakan	Tanggal Tindakan Tgl/bIn/tahun	Waktu	Nama Petugas
1.	Pengambilan Spesimen : <ul style="list-style-type: none"> • Darah <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • Urin <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • Sputum/dahak <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> • Lain-lain, sebutkan 			

Keterangan: Form ini disertakan pada saat pengiriman spesimen ke laboratorium Pemeriksa

Lampiran 4. Formulir Surat Pengantar Pemeriksaan Laboratorium

KOP SURAT

Nomor :, (Tgl/Bln/Thn)

Hal :

Lampiran :

Yth. Kepala Laboratorium Pemeriksaan

Sehubungan dengan dilaporkannya pasien di Rumah Sakit
dengan identitas sebagai berikut:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin:

Alamat :

Kami informasikan bahwa pasien tersebut memenuhi kriteria sebagai
pasien suspek

dengan diagnosis banding Adapun spesimen yang
dikirimkan berupa

Sebagai salah satu upaya kewaspadaan dini penyakit infeksi emerging,
kami mohon bantuan Saudara untuk melakukan pemeriksaan
laboratorium pada spesimen yang kami kirimkan sesuai tatalaksana
pemeriksaan laboratorium terhadap jenis penyakit tersebut.
Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Dinas Kesehatan

Kab/Kota/Provinsi

(ttd dan cap basah)

(.....)

NIP.

Keterangan: Sebagai penyerta surat ini dilampirkan juga Formulir
Pengantar Laboratorium

Lampiran 5 Lembar *Checklist* Pengawasan Internal dan Eksternal

I. Pengawasan Kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a Kekeruhan				
	b Warna				
	c Zat padat terlarut (TDS)				
	d Suhu				
	e Rasa				
2.	f Bau				
	Biologi				
	a Total coliform				
	b E. coli				
3.	Kimia				
	Wajib				
	a pH				
	b Besi				
	c Flourida				
	d Kesadahan				
	e Mangan				
	f Nitrat, sebagai N				

	g	Nitrit, sebagai N					
	h	Sianida					
	i	Deterjen					
	j	Pestisida total					
		Tambahan					
	a	Air raksa					
	b	Arsen					
	c	Kadmium					
	d	Kromium (valensi 6)					
	e	Selenium					
	f	Seng					
	g	Sulfat					
	h	Timbal					
	i	Benzene					
	j	Zat organic (KMNO ₄)					
4.	Tidak ada koneksi silang dengan pipa air limbah di bawah permukaan tanah (jika air bersumber dari sarana air perpipaan)						
5.	Sumber air tanah non perpipaan, sarannya terlindung dari sumber kontaminasi baik limbah domestik maupun industri						
6.	Tidak menjadi tempat berkembangbiaknya vektor dan binatang						

	pembawa penyakit				
7.	Jika melakukan pengolahan air secara kimia, maka jenis dan dosis bahan kimia harus tepat				
8.	Jika menggunakan kontainer sebagai penampung air harus dibersihkan secara berkala minimum 1 kali dalam seminggu.				

II. Pengawasan Kualitas Air Kolam Renang

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a Bau				
	b Kekeruhan				
	c Suhu				
	d Kejernihan				
2.	e Kepadatan perenang				
	Biologi				
	a E. coli				
	b Heterotrophic Plate Count (HPC)				
	c Pseudomonas aeruginosa				
	d Staphylococcus aureus				
	e Legionella spp				

3.	Kimia					
	a pH					
	b Alkalinitas					
	c Sisa khlor bebas					
	d Sisa khlor terikat					
	e Total bromine					
	f Sisa bromine					
4.	g Oxidation-Reduction Potential (ORP)					
	Tersedia kolam kecil untuk mencuci/disinfeksi kaki sebelum berenang yang letaknya berdekatan dengan kolam renang.					
5.	Dilakukan pemeriksaan pH dan sisa khlor secara berkala sesuai standar baku mutu dan hasilnya dapat terlihat oleh pengunjung					
6.	Tersedia informasi tentang larangan menggunakan kolam renang bila berpenyakit menular					
7.	Air kolam renang kuantitas penuh dan harus ada resirkulasi air					
8.	Penggantian air kolam renang dilakukan sebelum kualitas air melebihi standar baku mutu air					

9.	Tidak menjadi tempat berkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit			
----	--	--	--	--

III. Pengawasan Kualitas Air Solus Per Aqua

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a Bau				
	b Kekeruhan				
	c Suhu				
	d Kejernihan				
2.	Biologi				
	a E.coli				
	b Heterotrophic Plate Count (HPC)				
	c Pseudomonas aeruginosa				
	d Legionella spp				
3.	Kimia				
	a pH				
	b Alkalinitas				
	c Sisa Klor bebas				
	d Sisa klor terikat				
	e Total bromine				

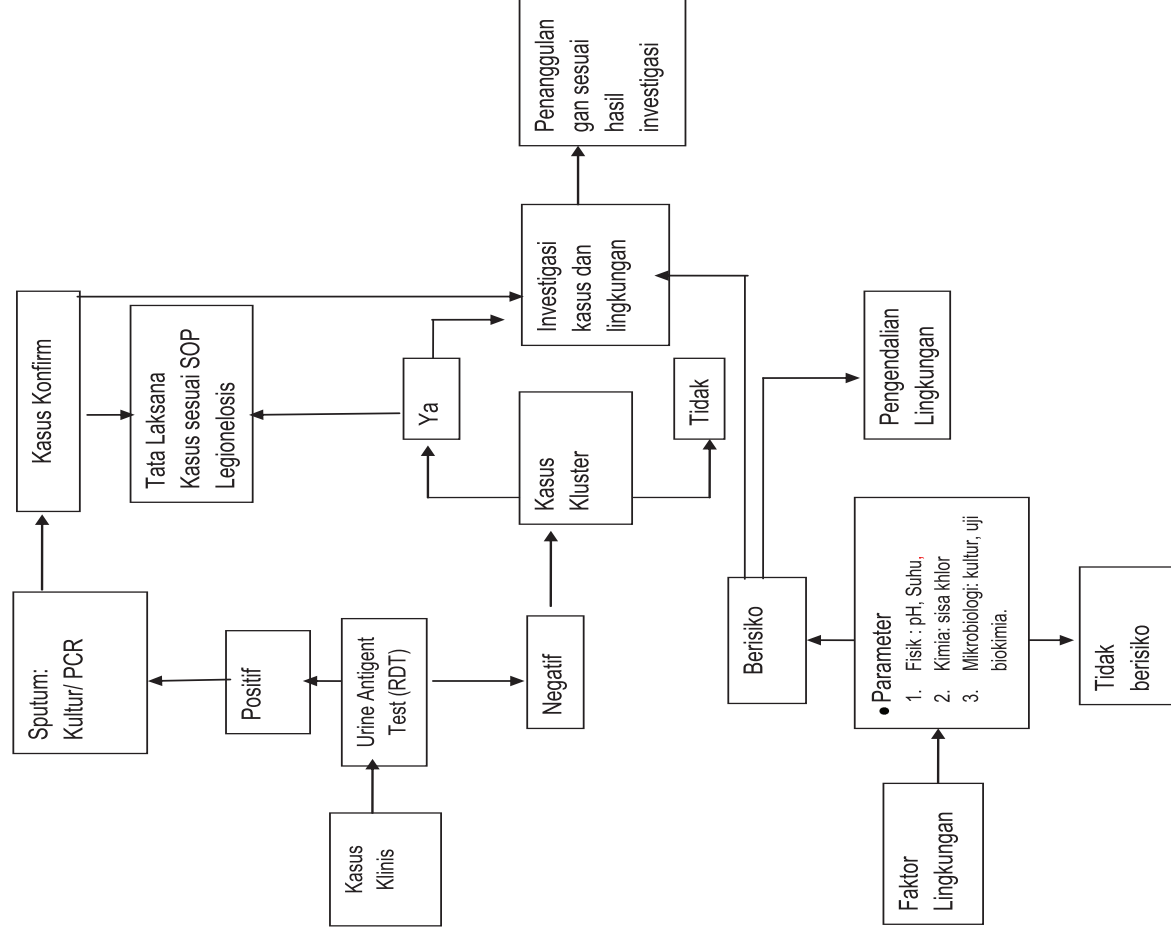
f	Sisa bromine				
g	Oxidation Reduction Potential (ORP)				
4.	Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit				
5.	Tersedia alat dan bahan disinfeksi kolam SPA dan airnya				
6.	Tersedia tanda larangan untuk penderita penyakit menular melalui air				

IV. Pengawasan Kualitas Air Pemandian Umum

No	PARAMETER	ADA/DIPERIKSA			Keterangan
		Ada	Tidak	Tidak berlaku	
1.	Fisik				
	a Bau				
	b Indeks matahari (Ultra Violet Index)				
	c Kejernihan				
2.	Biologi				
	a Enterococci				
	b E.coli				
3.	Kimia				
	a pH				
	b Oksigen terlarut (DO)				

4.	Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit				
5.	Lingkungan sekitarnya selalu dalam keadaan bersih dan tertata				
6.	Bebas dari sumber pencemaran baik dari kegiatan domestik maupun industri				
7.	Tidak ada cemaran minyak yang terlihat jelas yang menyebabkan perubahan warna dan bau				

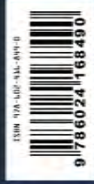
Lampiran 6. Algoritma Penemuan Kasus dan Faktor Lingkungan



DAFTAR PUSTAKA

1. Newton HJ, Ang DKY, Driel IR, Hartland EL. 2010. Molecular Pathogenesis of Infections Caused by *Legionella pneumophila* Clin Microbiol Rev. 2010 Apr;23(2):274-98. doi: 10.1128/CMR.00052-09.
2. CDC. 2018. *Legionella*. (diunduh 30 September 2019). Tersedia pada: <https://www.cdc.gov/Legionella/about/index.html>
3. Kemenkes RI. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 80/Menkes/Per/II/1990 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Hotel.
4. Kemenkes RI. 2003. Keputusan Menteri Kesehatan No. 1538/MENKES/SK/XI/2003 tentang Standar Pengelolaan Spesimen *Legionella*.
5. Kemenkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum;
6. Kemenkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/Menkes/Per/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum;
7. Kemenkes RI. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 032/Menkes/Per/II/2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.
8. Kemenkes RI. 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
9. WHO. 2018. Legionellosis. (diunduh 30 September 2019). Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/Legionellosis>.
10. World Health Organization. (2007). *Legionella* and the prevention of Legionellosis. Geneva (diunduh 30 September

- 2019). Tersedia pada: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43233>
11. Prussin AJ, Schwake DO, Marr LC. 2017. Ten Questions Concerning the Aerosolization and Transmission of *Legionella* in the Built Environment. *Build Environ*. 2017 October ; 123: 684–695. doi:10.1016/j.buildenv.2017.06.024
 12. Rathore MB. 2018. *Legionella* infection. (diunduh 30 September 2019). Tersedia pada: <https://emedicine.medscape.com/article/965492-overview#a5>
 13. Zarogoulidis P, et.al. Community-acquired pneumonia due to *Legionella pneumophila*, the utility of PCR, and a review of the Antibiotics used. *Int J Gen Med*. 2011; 4: 15–19. doi: [10.2147/IJGM.S15654](https://doi.org/10.2147/IJGM.S15654).



DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
KEMENTERIAN KESEHATAN
TAHUN 2019