

Invasive Fungal Infection after Natural Disaster

Dewi Kartikaningsih

Definisi Bencana

- Menurut WHO: gangguan pada masyarakat yang mengakibatkan kerugian pada manusia, material atau lingkungan yang melebihi kemampuan yang terkena dampak untuk mengatasinya menggunakan sumber daya yang ada.
- Bencana alam diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:
 - ❖ geofisika (gempa bumi, letusan gunung berapi dan tsunami)
 - ❖ hidrometeorologis (banjir, angin topan, dan tornado)
 - ❖ geomorfologis (tanah longsor dan longsor salju)

Dampak Bencana

- Wabah penyakit menular setelah bencana alam jarang terjadi.
- Dampak pasca bencana karena adanya perpindahan penduduk, rendahnya cakupan vaksin, sanitasi yang tidak memadai, dan akses yang terbatas ke layanan perawatan kesehatan, dapat meningkatkan risiko penularan penyakit menular pada daerah yang terkena dampak.
- Dapat terjadi peningkatan infeksi jamur paru setelah terjadinya bencana alam.

Infeksi Jamur Pada Bencana

- Peran perubahan iklim dalam pertumbuhan, distribusi dan penyebaran jamur patogen tidak sepenuhnya dipahami, namun, perubahan iklim yang berkelanjutan dapat menyebabkan peningkatan infeksi jamur.
- Infeksi tersebut terutama disebabkan oleh inhalasi atau inokulasi spora jamur.
- Pada bencana, jamur patogen dapat berpindah dari habitat alami mereka, sehingga meningkatkan konsentrasi pada lingkungan, atau berpindah ke tempat yang tidak semestinya, mengakibatkan kontak dengan orang yang terluka dan berpotensi menyebabkan infeksi jamur.

Tabel 1

Infeksi Jamur pada Bencana

Table: Disaster-associated fungal infections*

Disaster	Reference	Location	No. cases	Fungal organism	Type of infection	Outcome
Tomado, 2011	Neblett Farfair et al. (4)	USA	13	<i>Apophysomyces trapeziformis</i>	Soft tissue	38% all-cause mortality
Great East Japan Earthquake and Tsunami, 2011	Kawakami et al. (5)	Japan	1	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Pulmonary, multi-organ dissemination	Death
	Nakamura et al. (6)	Japan	1	<i>Scedosporium apiospermum</i>	Lung and brain abscesses	Death
	Igusa et al. (7)	Japan	1	Pathogen not identified†	Sinusitis and meningitis	Death
Hurricane Ike, 2008	Riddel et al. (8)	USA	3	Unspecified agent of chromoblastomycosis	Soft tissue	Recovery
Hurricane Katrina, 2005	Rao et al. (9)	USA	1	<i>Cladosporium</i> sp.	Pulmonary	Resolved without treatment
Indian Ocean Tsunami, 2004	Petrini et al. (10)	Thailand	2	<i>Cladophialophora bantiana</i>	Soft tissue	Recovery
	Garzoni et al. (11)	Thailand	2	<i>Scedosporium apiospermum</i>	Spondylodiscitis, 1; brain abscess, 1	Recovery
	Gunaratne et al. (12)	Colombo, Sri Lanka	6	<i>A. fumigatus</i>	Meningitis	50% all-cause mortality
	Andresen et al. (13)	Sri Lanka	1	<i>Apophysomyces elegans</i>	Soft tissue	Not specified
	Snell and Tavakoli (14)	Thailand	1	<i>A. elegans</i>	Soft tissue	Recovery
	Maegele et al. (15)	Southeast Asia	1	<i>Fusarium</i> sp.	Soft tissue, sepsis	Death
Earthquake, 1994	Schneider et al. (16)	USA	1	<i>Mucor</i> sp.	Soft tissue	Not specified
			203	<i>Coccidioides immitis</i>	Pulmonary; 6 (3.7%) disseminated	1.5% all-cause mortality
Volcano, 1985	Patiño et al. (17)	Colombia	8	<i>Rhizopus arrhizus</i>	Soft tissue	80% all-cause mortality
Dust storm originating near Bakersfield, California, 1977	Flynn et al. (18)	USA	115	<i>C. immitis</i>	Pulmonary; 16 (14%) disseminated	7% all-cause mortality
	Williams et al. (19)	USA	18	<i>C. immitis</i>	Pulmonary; 4 (22%) disseminated	5.5% all-cause mortality

*As documented in reports with sufficient detail about the number of persons affected, pathogen, and body site. Reports describing cases of post-disaster fungal colonization without infection are not included in the table. Number of cases and percentages are provided when data were available.

†Fungal infection diagnosed on the basis of cerebrospinal fluid profile (decreased glucose, high mononuclear cell count, + β -D glucan test result).

Jamur patogen dan kondisi lingkungannya

- Dari 1,5 juta spesies jamur → ≈300 patogen manusia.
- Jamur patogen terdapat di berbagai tempat, tetapi lebih banyak di daerah subtropis dan tropis.
- Habitat beberapa jamur patogen (misalnya, Blastomyces, Coccidioides, dan Histoplasma) dapat diketahui, tetapi ada beberapa yang tidak jelas habitatnya (seperti Aspergillus).
- Distribusi jamur tergantung pada faktor iklim atau faktor lingkungan seperti suhu lingkungan dan kelembaban.

Jamur patogen dan kondisi lingkungannya

- Meskipun perubahan musim dan cuaca berperan dalam pertumbuhan dan distribusi jamur patogen, tetapi adanya perubahan lingkungan menjadi faktor kunci dalam penyebaran organisme dan penyebab infeksi.
- Bencana alam bisa menyebabkan gangguan pada habitat jamur, yang menyebabkan penyakit jamur pada pernapasan, kulit, atau organ lainnya.

Infeksi jamur paru setelah bencana alam

- Inhalasi merupakan adalah rute utama untuk terjadinya infeksi jamur paru → tanpa gejala sampai mengancam jiwa.
- Contoh :
 1. gempa bumi di Northridge, California, Amerika Serikat, 1994 → terkait dengan bencana geofisika → spora coccidioides → aerosol
 2. Ventura County, California → paparan debu → penyakit akut → 93% pasien mendapat antibiotik sebelum coccidioidomycosis didiagnosis

Infeksi jamur paru setelah bencana alam

- Drowning adalah hal yang sering terjadi saat banjir dan setelah banjir.
- Aspirasi air yang terkontaminasi atau debris dapat menyebabkan infeksi pada sinus dan paru.
- Aspirasi pneumonia "tsunami lung" → pasca-tsunami → dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, atau keduanya.

Infeksi jamur paru setelah bencana alam

- Jamur patogen yang berhubungan dengan drowning : *Pseudallescheria boydii* (asexual form, *Scedosporium apiospermum*) dan *Aspergillus fumigatus*.
- Contoh tsunami lung → Banda Aceh, beberapa pasien dengan necrotizing pneumoni tidak respon dengan pemberian antibiotik spektrum luas → bisa disebabkan infeksi polimiroba, dimana termasuk infeksi jamur.

Bencana, Jamur, dan Perubahan Iklim Global

- Perubahan iklim dapat mempengaruhi ekologi jamur patogen dengan cara yang belum sepenuhnya dipahami, perubahan suhu, kelembaban dan pola angin dapat mempengaruhi pertumbuhan dan distribusi jamur.
- Menurut Huppert dan Sparks : perubahan iklim global berkontribusi terhadap frekuensi dan keparahan cuaca ekstrim dan terhadap pola pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan aktivitas manusia sehingga menciptakan kondisi yang semakin rentan dengan keadaan ini.

Bencana, Jamur, dan Perubahan Iklim Global

- Secara keseluruhan, kombinasi beberapa faktor termasuk aspek genetik dan biologis dari interaksi host-patogen, perubahan lingkungan dan pengaruh sosial, politik, atau ekonomi dapat menyebabkan munculnya patogen jamur baru atau peningkatan jumlah infeksi oleh jamur patogen.

KESIMPULAN

- Bencana adalah peristiwa kompleks yang dapat mengakibatkan berbagai efek kesehatan, meskipun penyakit infeksi jarang terjadi.
- Penyedia layanan kesehatan harus menyadari kemungkinan adanya infeksi jamur, karena infeksi ini secara klinis hampir sama dengan infeksi bakteri, yang dapat menjadi penyakit serius dan berakibat kematian.

KESIMPULAN

- Infeksi jamur dapat terjadi pada orang yang tidak memiliki faktor risiko, tetapi mengalami drowning, trauma, atau adanya paparan, seperti badai debu.
- Infeksi jamur harus dipertimbangkan jika seorang memiliki infeksi persisten atau progresif yang tidak respon dengan pengobatan antibiotik, karena diagnosis yang cepat dan pemberian terapi antijamur yang tepat dapat meningkatkan kesembuhan.

TERIMA KASIH