

JURNAL

RESPIROLOGI

INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Tuberkulosis Resisten Ganda (TB-MDR) dan Implementasi Upaya Pengendalian di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat

Pengaruh Pemberian Quercetin Terhadap Kadar Interleukin-5 Plasma, Kadar Eosinofil Darah, Nilai %VEP₁, dan Skor ACT Pada Penderita Asma Alergi

Perbedaan Ekspresi miRNA- 126 dan Interleukin (IL)-13 Pada Pasien Asma Terkontrol Penuh dan Tidak Terkontrol Penuh

Korelasi Antara Kadar Debu Kayu dengan Interleukin-8 dalam Serum Darah Pada Pekerja Pengolahan Kayu di Perusahaan X, Tanjung Morawa

Kapasitas Difusi Paru pada Penerbang Pesawat Tempur X di Madiun

Prevalens Diabetes Melitus Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik

Karakteristik Iklim dan Pneumonia Anak: *Systematic Review*

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

SUSUNAN REDAKSI

Penasehat

M. Arifin Nawas
Faisal Yunus

Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi

Feni Fitriani

Wakil Pemimpin Redaksi

Winariani

Anggota Redaksi

Amira Permatasari Tarigan
Jamal Zaini
Farih Raharjo
Mia Elhidsi
Ginangjar Arum Desianti
Irandi Putra Pratomo
Fanny Fachrucha

Sekretariat

Yolanda Handayani
Suwondo
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

Alamat Redaksi

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845
Email : editor@jurnalrespirologi.org
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

Diterbitkan Oleh

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

Jurnal Respiriologi Indonesia

Akreditasi A
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 40, NOMOR 1, Januari 2020

DAFTAR ISI

Artikel Penelitian

- Tuberkulosis Resisten Ganda (TB-MDR) dan Implementasi Upaya Pengendalian di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat 1
Imelda Nita Saputri, Eva Lydia Munthe
- Pengaruh Pemberian Quercetin Terhadap Kadar Interleukin-5 Plasma, Kadar Eosinofil Darah, Nilai %VEP₁, dan Skor ACT Pada Penderita Asma Alergi 11
Hesti Nila Mayasari, Suradi, Ana Rima Setijadi
- Perbedaan Ekspresi miRNA- 126 dan Interleukin (IL)-13 Pada Pasien Asma Terkontrol Penuh dan Tidak Terkontrol Penuh 19
Yulia Kartina, Susanthi Djajalaksana, Iin Noor Chozin, Harun Al Rasyid
- Korelasi Antara Kadar Debu Kayu dengan Interleukin-8 dalam Serum Darah Pada Pekerja Pengolahan Kayu di Perusahaan X, Tanjung Morawa 28
Jubilette Windy Hutabarat, Nuryunita Nainggolan, Amira Permatasari Tarigan, Putri Eyanoer
- Kapasitas Difusi Paru pada Penerbang Pesawat Tempur X di Madiun 34
Ririn Astuty Ningsih, Faisal Yunus, Triya Damayanti, Flora Ekasari, Sita Laksmi Andarini,
- Prevalens Diabetes Melitus Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik 43
*Mariska Pangaribuan, Faisal Yunus, Triya Damayanti, Rochsismandoko
Dicky Soehardiman, Ratnawati, Fathiyah Isbaniah, Erlang Samoedro*
- ### Tinjauan Pustaka
- Karakteristik Iklim dan Pneumonia Anak: *Systematic Review* 53
Anni Fithriyatul Mas'udah, Terry Yuliana Rahadian Pristya

Karakteristik Iklim dan Pneumonia Anak: *Systematic Review*

Anni Fithriyatul Mas'udah¹, Terry Yuliana Rahadian Pristya²

¹Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Ponorogo

²Fakultas Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jakarta

Abstrak

Latar Belakang: Pneumonia adalah penyebab kematian terbesar pada anak-anak di seluruh dunia. Pneumonia merupakan penyebab kematian pada 922.000 anak di bawah usia 5 tahun pada tahun 2015 dan merupakan 15% dari semua kematian anak-anak di bawah 5 tahun. Kondisi iklim yang kompleks dan bervariasi, memiliki dampak pneumonia berbeda di setiap negara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab hubungan antara kondisi iklim dan pneumonia anak.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian tinjauan literatur sistematis. Metode peninjauan mengikuti daftar Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA) 2009. Jumlah artikel yang sesuai dengan kata kunci sebanyak 254 artikel dan 8 artikel yang dapat digunakan.

Hasil: Tujuh dari delapan artikel menunjukkan adanya hubungan antara karakteristik iklim dan pneumonia pada anak.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara karakteristik iklim terhadap pneumonia pada anak. (*J Respir Indo. 2020; 40(1): 53-60*)

Kata kunci: pneumonia, anak, iklim, systematic review

Climate Characteristic and Childhood Pneumonia: *Systematic Review*

Abstract

Backgrounds: Pneumonia is the leading cause of death in children worldwide. Pneumonia is the cause of mortality in an estimated of 922,000 children under age 5 in 2015, accounting for 15% of all deaths of children under five years old. The climatic conditions are complex and varied, had pneumonia a different impact in each country. The purpose of this study is to address the relationship between complications and childhood pneumonia.

Methods: This research was a systematic review of the study literature. The review method follows the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA) checklist 2009. The number of articles that match the keywords is 254 articles and 8 articles that can be used.

Results: Seven of eight article's differences show the relationship between characteristics and pneumonia in children.

Conclusions: There is a relationship with the characteristics of pneumonia in children. (*J Respir Indo. 2020; 40(1): 53-60*)

Keyword: pneumonia, pediatric, climate, systematic review

Korespondensi: Anni Fithriyatul Mas'udah

Email: anni.fithriyatul@gmail.com

PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan penyebab kematian terbesar pada anak-anak di seluruh dunia. Pneumonia merupakan penyebab kematian utama sekitar 922.000 anak di bawah usia 5 tahun pada tahun 2015. Hal ini menunjukkan bahwa pneumonia pada anak merupakan penyebab kematian 15% dari semua kematian anak-anak di bawah lima tahun.¹ Secara global, kemajuan besar telah dibuat dalam meningkatkan kelangsungan hidup anak. Angka kematian balita menurun hampir setengahnya sejak 1990, turun dari 90 menjadi 46 kematian per 1.000 kelahiran hidup pada tahun 2013. Namun, pneumonia, diare dan malaria tetap menjadi pembunuh utama anak-anak. Pada tahun 2013, pneumonia, diare dan malaria menjadi penyebab sepertiga dari semua kematian balita. Kematian neonatal merupakan penyebab kematian pada 44% dari semua kematian balita.²

Pneumonia disebabkan oleh sejumlah agen, seperti virus, bakteri, dan jamur. *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) adalah penyebab pneumonia terbanyak pada anak-anak.³ *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib) adalah bakteri kedua yang paling umum menyebabkan pneumonia. *Respiratory syncytial virus* (RSV) adalah virus penyebab pneumonia yang paling umum.¹ Beberapa faktor, seperti nutrisi, sosio-ekonomi dan lingkungan terkait erat dengan kejadian pneumonia.⁴ Keadaan suhu tinggi dan rendah sangat erat kaitannya dengan kejadian pneumonia.^{3,5} Selain faktor-faktor tersebut, variasi lain dari kondisi iklim belum diteliti secara mendalam.

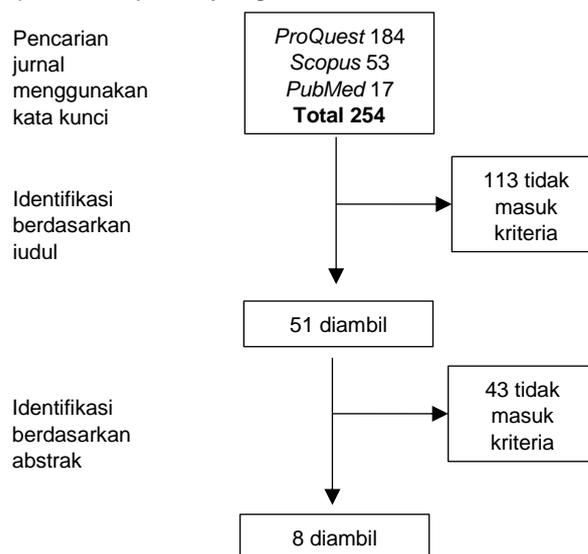
Penelitian yang dilakukan di beberapa negara menunjukkan kejadian pneumonia pada anak berhubungan dengan kondisi iklim di wilayah tersebut, namun di beberapa wilayah tidak memiliki hubungan.⁵⁻⁸ Ada beberapa faktor yang memungkinkan terjadinya perbedaan. Kondisi iklim adalah keadaan yang kompleks dan bervariasi, sehingga hal ini memberikan pengaruh yang berbeda di setiap negara. Kondisi geografis dan musim yang diteliti mungkin mempengaruhi penyebaran penyakit, terutama penyakit menular. Penyakit infeksi sangat

dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Dari literatur, pengukuran variabel iklim, pengumpulan data dan analisis dapat menimbulkan perbedaan pada berbagai penelitian.^{3,5,7}

Penelitian serupa telah dilakukan di beberapa negara, namun belum menunjukkan pengaruh yang sama di berbagai negara. Penelitian ini adalah tinjauan sistematis literatur yang merupakan metode untuk mengidentifikasi, evaluasi dan interpretasi semua hasil penelitian yang relevan terkait dengan pertanyaan spesifik, topik spesifik, atau fenomena.⁹ Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik kondisi iklim dan pneumonia pada anak di berbagai negara.

METODE

Penelitian ini merupakan peninjauan sistematis literatur penelitian. Metodologi peninjauan ini mengikuti *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) *check list* 2009. Data yang digunakan berasal dari sumber data jurnal *ProQuest*, *Scopus*, dan *PubMed*. Sumber data jurnal dicari menggunakan kata kunci seperti pneumonia, anak dan iklim. Pencarian terbatas pada jurnal berbahasa Inggris yang diterbitkan antara tahun 2009 dan 2016. Setelah melakukan penapisan pada 254 jurnal dari *ProQuest*, *PubMed* dan *Scopus*, kemudian dilakukan identifikasi berdasarkan judul dan abstrak yang sesuai. Diperoleh 8 jurnal yang memenuhi kriteria.



Gambar 1. Proses Seleksi Jurnal

HASIL

Tabel 1 di bawah ini menunjukkan hasil 8 jurnal yang meneliti masalah iklim dengan pneumonia pada anak. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan di Asia, Afrika dan Australia. Berdasarkan hasil dari 8 penelitian pada Tabel 1, menunjukkan bahwa dari 7 negara memiliki variasi iklim dan musim yang berbeda yaitu sub tropis, tropis, sedang dan angin musim. Selain itu terdapat variasi rentang penelitian dan kriteria usia subjek penelitian. Rentang waktu penelitian paling cepat adalah 1 tahun sedangkan paling lama adalah 12 tahun.

Berdasarkan usia subjek penelitian, 3 dari 8 penelitian memiliki subjek berusia <15 tahun. Sedangkan sisanya memiliki usia subjek penelitian yang bervariasi, yaitu <3 tahun, <5 tahun, 1 bulan - 13 tahun dan kohort bayi sampai dengan usia 2 tahun.

Delapan penelitian yang direview menggunakan analisis dan variabel yang berbeda untuk menentukan hubungan kondisi iklim dengan pneumonia pada anak. Hal tersebut digambarkan pada Tabel 2 berikut.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar variabel dependen penelitian adalah jumlah kasus pneumonia. Sedangkan variabel independen yang digunakan adalah karakteristik iklim seperti suhu kelembapan, curah hujan, sinar matahari dan kecepatan angin. Hasil penelitian ini menjelaskan 7 dari 8 penelitian menunjukkan adanya hubungan antara karakteristik iklim dengan pneumonia pada anak.

PEMBAHASAN

Jepang memiliki 4 musim yang berbeda, yaitu zona subarktik di utara hingga subtropis di selatan di mana Fukuoka berada pada zona subtropis.¹⁵ Onozuka dkk tahun 2009 melakukan penelitian di Fukuoka dengan total 13.056 *M. pneumoniae* pneumonia dilaporkan selama periode penelitian 9 tahun. Penelitian tersebut menemukan 12.234 kasus pneumonia (93,7%) yang berusia <15 tahun. Hubungan kasar dan risiko potensial dari *M. pneumoniae* pneumonia meningkat ketika suhu meningkat dari suhu terendah. Hubungan positif yang bermakna ditemukan antara risiko relatif *M. pneumoniae* pneumonia dan terdapat suhu yang lebih tinggi selama 0-8 minggu setelah disesuaikan dengan musim, variasi tahun dan kelembapan. Untuk setiap peningkatan 1°C, jumlah kasus *M. pneumoniae* pneumonia meningkat 16,9% (IK 95%=11,3-22,8).¹⁰

Penelitian lain oleh Onozuka dkk tahun 2014 mendukung penelitiannya pada tahun 2009. Hasil analisis koherensi *cross wavelet* mengungkapkan bahwa kasus *M. pneumoniae* secara bermakna ($P<0,05$) koheren dengan suhu, kelembapan relatif dan curah hujan pada periode sekitar 1–2 tahun, dengan suhu yang mendominasi, seperti yang ditunjukkan oleh fase lintas-wavelet. Semua faktor iklim lokal memiliki hubungan non-stasioner dengan indeks DMI dan ENSO.³

Tabel 1. Informasi Dasar Tentang Studi Individu.

No	Peneliti	Tempat Penelitian	Tahun	Iklim	Rentang Penelitian	Usia Subjek
1	Onozuka dkk ¹⁰	Fukuoka, Japan	2009	Subtropis	1999-2007 (9 tahun)	<15 tahun
2	Kim dkk ⁷	Papua Nugini	2016	Tropis	1997-2006 (10 tahun)	<5 tahun
3	Xu dkk ⁸	Queensland, Australia	2014	Subtropis	2001-2010 (10 tahun)	5-14 tahun
4	Chen dkk ¹¹	Cina	2013	Sedang	1 Januari – 31 Desember 2006 (1 tahun)	1 bulan – 13 tahun
5	Turner dkk ¹²	Thailand	2012	Tropis, subtropis dan angin musim	2007-2009 (2 tahun)	Kohort bayi – 2 tahun
6	Ye dkk ¹³	Kenya	2009	Tropis	1 Januari 2003 – 31 Januari 2005 (3 tahun)	<3 tahun
7	Paynter dkk ¹⁴	Filipina	2013	Tropis	Juli 2000 – Desember 2004 (3,5 tahun)	<3 tahun
8	Onozuka dkk ³	Jepang	2014	Subtropis	2000-2012 (12 tahun)	<15 tahun

Tabel 2. Variabel Penelitian

No	Peneliti	Variabel penelitian		Analisis	Kesimpulan	
		Dependen	Independen		Berhubungan	Tidak berhubungan
1	Onozuka dkk ¹⁰	Kasus <i>M. pneumoniae</i> pneumonia	Rata-rata suhu (mingguan), rata-rata kelembapan (mingguan)	Analisis waktu serial	Rata-rata suhu (+), rata-rata kelembapan (+)	-
2	Kim dkk ⁷	Jumlah kasus pneumonia	Curah hujan (bulanan), rata-rata suhu (bulanan), <i>Southern Oscillation Index</i> (SOI) dan <i>Dipole Mode Index</i> (DMI)	Korelasi <i>Spearman</i> , <i>Generalized Additive Model</i> (GAM) dan <i>Generalized Linear Model</i> (GLM)	Curah hujan(+), rata-rata suhu(+), SOI(-) dan DMI(-)	-
3	Xu dkk ⁸	Jumlah kasus pneumonia	<i>Diurnal Temperature range</i> (DTR), <i>Temperature Change Between Neighbouring Days</i> (TCN)	<i>Quasi-Poisson generalized linear regression</i> kombinasi dengan <i>distribution lag non-linear model</i>	-	DTR dan TCN
4	Chen dkk ¹¹	Jumlah kasus <i>M. Pneumonia</i> dan <i>C. pneumonia</i>	Suhu rata-rata (bulanan), kelembapan relatif, curah hujan, sinar matahari, dan rata-rata kecepatan angin	<i>Chi-square</i> , ANOVA, Korelasi <i>Spearman's Frank</i>	Suhu rata-rata (<i>M. Pneumonia</i>)	Kelembapan relatif, curah hujan, sinar matahari, dan rata-rata kecepatan angin
5	Turner dkk ¹²	Diagnosis pneumonia atau tidak	Musim	<i>Chi-square</i> , Regresi logistik	-	Musim
6	Ye dkk ¹³	Mortalitas pneumonia	Musim	Regresi Poisson	Musim	-
7	Paynter dkk ¹⁴	Jumlah kasus klinis pneumonia	Rata-rata curah hujan sehari per minggu, rata-rata sinar matahari per hari, rata-rata kelembapan relatif dan rata-rata suhu yang dikalkulasikan per minggu	Regresi dan <i>Case-crossover analysis</i>	Rata-rata curah hujan sehari per minggu(+), suhu rata-rata(+), kelembapan relatif(+), rata-rata sinar matahari per hari(-)	-
8	Onozuka dkk ³	Kasus pneumonia	suhu, kelembapan relatif, curah hujan, DMI dan <i>El Nino Southern Oscillation</i> (ENSO)	<i>Cross-wavelet coherency analysis</i>	Suhu, kelembapan relatif, curah hujan, DMI dan ENSO	-

Cina adalah negara zona multi-iklim. Cina juga sangat dipengaruhi oleh semua jenis cuaca ekstrim, peristiwa iklim, serta kelembapan.¹⁶ Penelitian Chen dkk tahun 2013 dilakukan pada 1.598 anak yang terjangkit infeksi saluran napas akut (ISPA) dan dirawat di rumah sakit anak-anak yang berafiliasi dengan Universitas Soochow. Anak-anak yang diikutsertakan dalam penelitian tersebut dievaluasi secara prospektif. Insidens infeksi yang disebabkan oleh *M. pneumoniae* bersifat musiman dengan puncak di musim panas ($P=0,0001$) dan minimum di musim dingin ($P=0,0001$). Sedangkan infeksi yang disebabkan oleh *C. pneumoniae* hanya

rendah di musim gugur ($P=0,02$). Suhu rata-rata bulanan berkorelasi kuat dengan kejadian infeksi *M. pneumoniae* ($r=0,825$; $P=0,001$). *M. pneumoniae* dan *C. pneumoniae* adalah agen penyebab infeksi yang penting pada anak-anak yang dirawat di rumah sakit dengan ISPA. Infeksi *M. pneumoniae* menunjukkan korelasi langsung yang kuat dengan suhu lingkungan.¹¹

Negara bagian Queensland di Australia memiliki variasi iklim di seluruh daerah negara bagiannya.¹⁷ Kota Brisbane yang merupakan ibukota Queensland memiliki iklim subtropis dengan cuaca hangat atau panas hampir sepanjang tahun. Xu dkk

tahun 2014 meneliti hubungan antara DTR dan TCN dengan peningkatan kasus pneumonia pada anak. Penelitian dilakukan berdasarkan data kunjungan ke instalasi gawat darurat (IGD) untuk pneumonia pada anak di Brisbane dari 2001 hingga 2010. Metode yang digunakan adalah model umum Kuasi-Poisson yang dikombinasikan dengan model lag non-linear terdistribusi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa anak-anak berusia 5–14 tahun, anak-anak perempuan dan anak-anak pribumi sangat rentan terhadap dampak TCN. Namun, tidak ada hubungan yang bermakna antara DTR dan kunjungan ke IGD untuk pneumonia pada anak.⁸

Filipina memiliki iklim hutan hujan tropis.¹⁸ Paynter dkk tahun 2013 melakukan penelitian di 6 kota sekitar Tagbilaran, Provinsi Bohol, Filipina antara Juli 2000 dan Desember 2004. Penelitian ini menggunakan data acak pada anak-anak untuk mengetahui hubungan antara 4 paparan meteorologi (hujan, sinar matahari, kelembaban relatif dan suhu) dengan kejadian pneumonia klinis pada anak-anak di Filipina. Metode yang digunakan adalah serial waktu berupa korelasi pola musiman, distribusi lag regresi, dan *case-crossover*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kurangnya sinar matahari merupakan faktor yang paling kuat terkait dengan pneumonia [keseluruhan risiko relatif selama 60 hari berikutnya untuk peningkatan 1 jam sinar matahari per hari adalah 0,67 (IK 95%=0,51-0,87)] dan kasus-analisis *crossover* [*ratio odds* untuk peningkatan 1 jam rata-rata sinar matahari harian 8-14 hari sebelumnya adalah 0,95 (IK 95%=0,91–1,00)].¹⁴

Myanmar memiliki iklim hutan hujan tropis dengan tiga musim (sejuk, panas dan hujan).¹⁹ Turner dkk tahun 2012 melakukan di Mae La, perkemahan untuk pengungsi di barat laut Thailand, 5 km timur dari perbatasan dengan Myanmar. Penelitian ini melakukan kohort terhadap 965 bayi sejak lahir hingga dua tahun kehidupan. Wanita yang mengikuti perawatan antenatal di klinik *Shoklo Malaria Research Unit* (SMRU) diikutsertakan pada

penelitian saat usia kehamilan 28-30 minggu. Kelahiran di musim hujan meningkatkan risiko penyakit berat pada anak-anak yang mengalami episode pertama pneumonia terkait RSV pada usia 2–11 bulan (OR=28,7; IK 95%=6,6–125,0; $P=0,001$). Episode RSV sangat musiman. Selama penelitian, ditemukan sebanyak 80% kasus pneumonia yang disebabkan RSV terjadi pada musim penghujan terutama bulan Oktober dan November. Dalam seluruh kohort tidak ada hubungan antara musim di mana episode pneumonia terjadi dan keparahan pneumonia.¹²

Kenya memiliki iklim tropis.¹² Ye dkk tahun 2009 melakukan penelitian di 2 pemukiman kumuh Korogocho dan Viwandani di Kota Nairobi, Kenya. Penelitian ini melibatkan 17.787 anak-anak usia kurang dari 5 tahun yang tinggal di satu waktu atau yang lain di daerah yang terdata di *Nairobi Urban and Demographic Surveillance System* (NUHDSS) dari 1 Januari 2003 hingga 31 Desember 2005. Penelitian Ye dkk membagi 1 tahun menjadi 4 kuartal yaitu kuartal 1 (Januari-Maret), kuartal 2 (April-Juni), kuartal 3 (Juli-September) dan kuartal 4 (Oktober-Desember) dan meneliti hubungan keempat kuartal tersebut dengan kejadian pneumonia. Dari penelitian tersebut, diketahui bahwa terdapat hubungan bermakna antara musim dan mortalitas pneumonia di daerah penelitian. Setelah mengendalikan tahun kalender, situs, dan usia, ditemukan angka kematian yang lebih tinggi secara signifikan dari pneumonia di kuartal kedua (RR=2,1; IK 95%=1,1–3,9) dan ketiga (RR=1,9; IK 95%=1,0–3,6) dibandingkan kuartal keempat (RR=1). Risiko pada kuartal pertama (RR=1,8; IK 95%=0,9-3,4) lebih tinggi daripada kuartal keempat tetapi tidak bermakna. Mortalitas dari semua penyebab lain juga secara signifikan lebih tinggi pada kuartal kedua dan ketiga dibandingkan dengan kuartal keempat.¹³

Papua Nugini memiliki iklim tropis. Kim dkk melakukan penelitian di Papua Nugini. Sumber data dikumpulkan dari *National Health Information*

System (NHIS) dari Departemen Kesehatan Nasional dari tahun 1997 hingga 2006 di 5 wilayah yaitu Port Moresby dan Provinsi Pusat, Daru, Provinsi Dataran Tinggi Timur, Provinsi Madang, dan Provinsi Sepik Timur. Penelitian ini menggunakan model linier umum yang diterapkan untuk mengukur ukuran pengaruh faktor iklim lokal dan regional. Risiko pneumonia pada anak-anak setiap 10 mm peningkatan curah hujan adalah 0,24% (IK 95%=0,01-0,50) dan risiko setiap peningkatan 1°C dari rata-rata bulanan dari suhu harian maksimum adalah 4,88% (IK 95%=1,57-8,30). Southern Oscillation Index (SOI) dan Dipole Mode Index (DMI) menunjukkan efek negatif keseluruhan pada kejadian pneumonia pada anak-anak, masing-masing 0,57% dan 4,30%. Risiko pneumonia juga lebih tinggi pada musim kemarau daripada di musim penghujan (efek *pooled*=12,08%). Terdapat variabilitas dalam hubungan antara faktor iklim dan pneumonia yang dianggap mencerminkan distribusi faktor penentu dan kerentanan terhadap pneumonia di masyarakat.⁷

Terdapat 8 penelitian yang bertujuan untuk menentukan pengaruh iklim terhadap pneumonia pada anak yang diikutsertakan dalam tinjauan literatur sistematis ini. Masing-masing peneliti menggunakan variabel yang berbeda serta tingkat ketepatan yang berbeda. Penelitian yang dilakukan di Papua Nugini dan Cina menggunakan data bulanan.^{7,11} Penelitian lain di Jepang menggunakan data mingguan.¹⁰ Penelitian Turner dkk dan Yen dkk menggunakan variabel musim.^{12,13} Ketika melihat dari ketepatan dalam pengumpulan data, variabel yang diteliti terutama variabel independen sangat berisiko untuk berubah. Rentang waktu yang sempit dari pengamatan yang dibuat akan menjadi sebuah penelitian yang lebih teliti. Dari 8 penelitian yang dibahas, penelitian yang dilakukan di Jepang memiliki pengamatan rentang waktu paling sempit dibandingkan yang lain.

Setiap penelitian mempunyai metode analisis yang berbeda. Terdapat penelitian yang menggunakan *time series analysis*,^{20,21} korelasi Spearman, *Generalized Additive Model* (GAM) dan *Generalized Linear Model* (GLM), quasi-Poisson *generalized linear regression* dikombinasikan dengan distribusi lag non-linear model, *chi-square*, ANOVA, korelasi Frank spearman, regresi logistik, analisis regresi Poisson, regresi dan *case-crossover*. Selebihnya menggunakan analisis koherensi lintas-wavelet yang melibatkan geospasial negara dan seri waktu.

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara karakteristik iklim dan pneumonia pada anak, baik hubungan positif maupun negatif. Jumlah kasus pneumonia anak meningkat untuk setiap peningkatan suhu dan kelembapan. Namun, jumlah kasus menurun untuk peningkatan SOI, DMI dan pajanan sinar matahari. Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Xu dkk, Chen dkk dan Turner dkk telah menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara iklim dan pneumonia pada anak-anak.

Perbedaan hasil analisis ditemukan pada penelitian di Queensland karena variabel dependen yang tidak menggunakan variabel suhu asli, tetapi menggunakan perbedaan suhu rata-rata dari satu hari ke hari berikutnya dan perubahan suhu antara 2 hari tetangga yang berurutan. Di Cina, keterbatasan penelitian termasuk kemungkinan bias, karena penelitian dilakukan hanya pada anak-anak yang dirawat di rumah sakit dan tidak melibatkan pasien rawat jalan. Selain itu, masa penelitian hanya 1 tahun relatif singkat untuk menilai epidemiologi infeksi *M. pneumoniae* dan *C. pneumoniae*. Di Thailand, penelitian dilakukan di sebuah perkemahan pengungsian Myanmar dengan sekitar 45.000 orang yang tinggal di 10.000 rumah di area seluas 4 km². Hal ini memungkinkan terdapatnya faktor perancu lain yang mempengaruhi kesehatan mereka.

Berdasarkan musim, dalam kelompok penelitian yang tidak memiliki hasil berhubungan berasal dari negara-negara tropis dan subtropis. Penelitian yang tidak terkait juga berasal dari negara tropis dan subtropis sehingga tidak terdapat perbedaan. Ulasan ini memiliki beberapa keterbatasan. Studi individu yang termasuk dalam ulasan ini bervariasi, keterbatasan bahan penelitian yang sesuai, tidak mencakup seluruh wilayah di dunia dan hanya mewakili beberapa daerah dari suatu negara. Ulasan ini juga terbatas pada basis data elektronik yang dipublikasikan, publikasi berbahasa Inggris, dan hanya teks lengkap.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di 8 negara, sebagian besar menyebutkan bahwa adanya hubungan antara karakteristik iklim dengan pneumonia pada anak.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Pneumonia. World Health Organization. [Internet]. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/en/>. Published 2015. Accessed April 3, 2016.
2. UNICEF. Committing to child survival: a promise renewed. Progress Report; 2014.
3. Onozuka D, Chaves LF. Climate variability and nonstationary dynamics of mycoplasma pneumoniae pneumonia in Japan. *PLoS One*. 2014;9(4):e95447.
4. Tiewsoh K, Lodha R, Pandey RM, Broor S, Kalaivani M, Kabra SK. Factors determining the outcome of children hospitalized with severe pneumonia. *BMC Pediatr*. 2009;9(1):1-8.
5. Herrera-lara S, Fernández-fabrellas E, Cervera-juan Á, Blanquer-olivas R. Do seasonal changes and climate influence the etiology of community acquired pneumonia? *Arch Bronconeumol*. 2013;49(4):140-5.
6. Simmerman JM, Chittaganpitch M, Levy J, Chantra S, Maloney S, Uyeki T, et al. Incidence, seasonality and mortality associated with influenza pneumonia in Thailand: 2005–2008. *PLoS One*. 2009;4(11):e7776.
7. Kim J, Kim JH, Cheong HK, Kim H, Honda Y, Ha M, et al. Effect of climate factors on the childhood pneumonia in Papua New Guinea: a time-series analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(2):213.
8. Xu Z, Hu W, Tong S. Temperature variability and childhood pneumonia: an ecological study. *Environ Heal J*. 2014;13(1):51.
9. Kitchenham B. Procedures for performing systematic literature reviews. [e-book]. Eversleigh: Keele University; 2004. Available from:<http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>
10. Onozuka D, Hashizume M, Hagihara A. Impact of weather factors on Mycoplasma pneumoniae pneumonia. *Thorax*. 2009;64(6):507-11.
11. Chen Z, Ji W, Wang Y, Yan Y, Zhu H, Shao X, et al. OF PEDIATRICS Epidemiology and associations with climatic conditions of *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydophila pneumoniae* infections among Chinese children hospitalized with acute respiratory infections. *Ital J Pediatr*. 2013;39:34.
12. Turner C, Turner P, Cararra V, Eh Lwe N, Waatthanawarowit W, Day NP, et al. A high burden of respiratory syncytial virus associated pneumonia in children less than two years of age in a South East Asian refugee population. *PLoS One*. 2012;7(11):e50100.
13. Ye Y, Zulu E, Mutisya M, Orindi B, Emina J, Kyobutungi C. Seasonal pattern of pneumonia mortality among under-five children in Nairobi ' s informal settlements. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;81(5):770-5.
14. Paynter S, Ware RS, Lucero MG, et al. Poor growth and pneumonia seasonality in infants in the Philippines: Cohort and Time Series Studies. *PLoS One*. 2013;8(6):4-12.
15. Japan Meteorological Agency. General Information on Climate of Japan. [Internet] Available from:

- <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/longfcst/en/tourist.html>. Accessed 2016 1, May.
16. China Meteorological Administration. Climate. [Internet] Available from <http://www.cma.gov.cn/en2014/climate/>. Accessed May 1, 2016.
 17. National Climate Center. Australian Government, Bureau of Meteorology-Climate of Queensland. [Internet] Available from <http://pandora.nla.gov.au/pan/96122/20090317-1643/www.bom.gov.au/lam/climate/levelthree/ausclim/ausclimqld.html>. Accessed May 1, 2016.
 18. Philippine Atmospheric G.a.A.S.A. Climate of the Philippines.
 19. National Environment Agency. Climate of Myanmar. [Internet] Available from <http://www.nea.gov.sg/weather-climate/climate-information/climate-of-cities-in-asia/climate-of-myanmar>. Accessed May 3, 2016.
 20. Cryer JD. Time series analysis. Boston: PWS-KENT Publishing Company, Inc.; 1986.
 21. Wei WWS. Time series analysis: univariate and multivariate methods. 2nd Edition. Unites States of America: Pearson Education, Inc; 2006.