

PERBANDINGAN KEJADIAN PNEUMONIA PADA BALITA YANG TINGGAL DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH DITINJAU DARI FAKTOR IKLIM KOTA SEMARANG TAHUN 2012 – 2016

Tri Amdani Kumbasari, Budiyo, Nikie Astorina Yunita Dewanti
Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email: amdani272@gmail.com

Abstract: *Climate factors may influence of pneumonia. The temperature and humidity in Semarang had increased 0,3°C and 1% during 2011-2015 respectively. The trendline of pneumonia showed that incident of pneumonia in under-five children had increased from 2.719 to 5.349 cases during 2013-2015. This study aimed to analyze the differences of pneumonia in under-five children who live in highland and lowland in term of climate factors in Semarang City in 2012-2016. Incidence data of under-five children pneumonia was obtained from recapitulation monthly report at primary health care of Bandarharjo and Mijen. Data of temperature, humidity, and rainfall was obtained from data monthly report from Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) Semarang City. Subject consisted of patients visited primary health care of Bandarharjo and Mijen from 2012 to 2016. The sample of this research is using total sampling. The research used observational research with cross sectional descriptive design. Statistic analytic was used Mann Whitney and independent T-test with $\alpha=5\%$. The results showed average incidence of pneumonia in Bandarharjo were 32 cases while in Mijen 28 cases, respectively temperature, humidity and rainfall were 28,2°C, 76,5% and 176,1 mm/month while in Mijen 26,4°C, 76,2% and 338,9 mm/month. There is no difference in the incidence of pneumonia in under-five children ($p=0,102$) and humidity ($p=0,585$) in highland and lowland. There were significantly difference of temperature and rainfall in highland and lowland ($p<0,01$). There were significantly difference in the incidence of pneumonia in under-five children in term of humidity ($p<0,01$). There were no significantly difference in the incidence of pneumonia in under-five children in term of temperature ($p=0,572$) and rainfall ($p=0,809$). The research conclusion that humidity was potential risk factor for pneumonia in under-five children in Semarang City.*

Keywords : *temperature, humidity, rainfall, pneumonia, highland, lowland, under-five children*

PENDAHULUAN

Secara topografi wilayah Kota Semarang berada pada ketinggian antara 0 – 348 meter di atas permukaan laut (mdpl). Pada daerah perbukitan mempunyai ketinggian 90 – 359 mdpl yang

diwakili oleh titik tinggi yang berlokasi di Mijen. Sedangkan dataran rendah Kota Semarang memiliki ketinggian 0,75 – 3,5 mdpl dengan titik rendah berada di Bandarharjo.¹

Adanya perbedaan ketinggian suatu wilayah akan berpengaruh terhadap perbedaan kondisi iklim.² Kondisi ini sesuai dengan Williams et al. tahun 1980 yang menyatakan bahwa ketinggian tempat akan mempengaruhi kondisi iklim.³

Perubahan iklim dapat disebabkan oleh adanya aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan polusi udara dan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, khususnya dalam bentuk karbon dioksida, metana, dan nitrogen dioksida.⁴ Sebagai akibat dari perubahan iklim, suhu dan kelembaban Kota Semarang mengalami peningkatan rata-rata tahunan masing-masing sekitar 0,3°C dan 1% selama tahun 2011 sampai dengan 2015.⁵

Faktor iklim merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya penyakit infeksi. Menurut Firiany tahun 2008 menemukan bahwa penularan penyakit menular sangat dipengaruhi oleh faktor iklim. Parasit dan vektor penyakit sangat peka terhadap faktor iklim, khususnya suhu, kelembaban, dan curah hujan.^{6,7}

Pneumonia merupakan infeksi akut pada alveoli dengan gejala batuk, sesak napas dan infiltran pada foto *rontgen*. Pneumonia merupakan salah satu penyakit utama penyebab kesakitan dan kematian pada anak usia balita di dunia karena masa balita merupakan kelompok umur yang rawan gizi dan rawan terhadap penyakit.⁸

Data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang menunjukkan adanya peningkatan kasus pneumonia balita selama tahun 2013 sampai dengan 2015 yaitu dari 2.719 kasus meningkat menjadi 5.349 kasus.⁹

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari rekapitulasi laporan data bulanan di Puskesmas Mijen dan Puskesmas Bandarharjo serta laporan data bulanan iklim Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kota Semarang yang meliputi suhu, kelembaban dan curah hujan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita pneumonia balita yang berkunjung dan tercatat pada buku registrasi di Puskesmas Bandarharjo dan Puskesmas Mijen sepanjang tahun 2012-2016. Sampel dari penelitian ini yaitu menggunakan *total sampling*.

Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi kondisi suhu udara, kondisi kelembaban dan kondisi curah hujan dengan variabel terikatnya yaitu kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran rendah Kota Semarang tahun 2012 – 2016.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo terletak di Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara berdekatan dengan daerah pesisir pantai. Wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo terletak pada ketinggian 0,75 mdpl. Sebagian besar wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo merupakan daerah industri. Luas keseluruhan wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo yaitu 761,1 km² dengan jumlah penduduk keseluruhan pada tahun 2016 sebanyak 76.450 jiwa. Rata-rata mata pencaharian penduduk di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo yaitu pengusaha dan buruh industri.

Wilayah kerja Puskesmas Mijen terletak di Kelurahan Wonopolo Kecamatan Mijen dengan kondisi topografi perbukitan dengan ketinggian 253 mdpl. Sebagian besar wilayah kerja Puskesmas Mijen merupakan daerah persawahan. Luas keseluruhan wilayah kerja Puskesmas Mijen yaitu 5.466,3 km² dengan jumlah penduduk keseluruhan pada tahun 2016 sebanyak 50.618 jiwa. Rata-rata mata pencaharian penduduk di wilayah kerja Puskesmas Mijen yaitu bekerja sebagai petani dan buruh industri.

1. Perbedaan Kejadian Pneumonia di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran rendah ($p=0,102$). Rata-rata kejadian pneumonia balita di dataran tinggi yaitu 32 kasus sedangkan di dataran rendah sebanyak 28 kasus sepanjang tahun 2012-2016. Hal tersebut terjadi karena selisih ketinggian Mijen dan Bandarharjo tidak terlalu berbeda jauh yaitu Mijen berada pada ketinggian 253 mdpl sedangkan Bandarharjo berada pada ketinggian 0,75 mdpl. Perbedaan ketinggian yang tidak terlalu berbeda jauh tidak akan mempengaruhi kejadian pneumonia di suatu wilayah.

Kejadian pneumonia pada balita dapat dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim yang disebabkan oleh bakteri yang bersifat sensitif terhadap suhu udara, kelembaban udara dan kondisi ambient lainnya.⁴ Suhu udara yang tinggi dapat mengakibatkan inhalasi udara menjadi kering yang akan

menyebabkan pembentukan mukus menjadi lengket. Pembentukan mukus yang berlebihan akan mempengaruhi kemampuan gerak silia sehingga akan mempengaruhi pembersihan di saluran mukosa untuk menghambat debu dan mikroorganisme yang masuk ke dalam saluran pernapasan.¹⁰ Masuknya debu ke dalam saluran pernapasan akan menyebabkan iritasi yang secara terus-menerus akan mengakibatkan terjadinya infeksi pada dinding saluran pernapasan sehingga dapat terjadi pneumonia.¹¹

2. Perbedaan Suhu Udara di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan suhu di dataran tinggi dan dataran rendah ($p<0,01$). Rata-rata suhu sepanjang tahun 2012-2016 di dataran tinggi yaitu 26,4°C sedangkan di dataran rendah yaitu 28,2°C.

Perbedaan suhu di kedua wilayah tersebut dapat disebabkan oleh adanya ketinggian suatu tempat. Menurut Lakitan (2002) mengatakan bahwa ketinggian suatu tempat dapat mempengaruhi suhu udara suatu wilayah. Suhu udara akan menurun sekitar 0,5°C – 1°C setiap 100 meter kenaikan ketinggian tempat.⁶

Perubahan kondisi iklim akibat dari aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil dapat menyebabkan efek gas rumah kaca yang mempengaruhi peningkatan suhu. Tingkat penggunaan kendaraan di Bandarharjo lebih tinggi dibandingkan Mijen yaitu sebanyak 15.815 buah pada

tahun 2016 sedangkan di Mijen sebanyak 7.640 buah.¹² Kurangnya vegetasi juga dapat mempengaruhi peningkatan suhu udara. Hal tersebut dapat terjadi karena vegetasi dapat mengabsorpsi 30% konsentrasi CO₂ di udara.¹³

Selain itu, jarak daratan dengan laut dan angin laut dapat mempengaruhi peningkatan suhu udara. Hal tersebut dapat terjadi karena air mempunyai kapasitas panas yang lebih besar daripada daratan dan sifat air yang lambat menerima dan melepaskan panas sehingga angin laut membawa panas dari arah laut ke arah daratan.

3. Perbedaan Kelembaban Udara di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kelembaban di dataran tinggi dan dataran rendah ($p=0,585$). Rata-rata kelembaban udara sepanjang tahun 2012-2016 di dataran tinggi yaitu 76,2% sedangkan di dataran rendah yaitu 76,5%.

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis karena letaknya berada tepat di garis khatulistiwa. Iklim tropis berdasarkan letak geografis terbagi menjadi dua yaitu tropis kering dan tropis lembab. Daerah yang memiliki letak geografis berdekatan dengan daratan (padang pasir, stepa, savana kering) akan memiliki iklim tropis kering, sedangkan daerah yang memiliki letak geografis berdekatan dengan perairan (hutan tropis, daerah dengan angin musim, savana lembab) akan terjadi iklim tropis lembab. Berdasarkan letak geografis

maka Indonesia memiliki iklim tropis lembab yang memiliki suhu relatif tinggi (24-32°C) dan kelembaban tinggi (60-90%).¹⁴ Hal tersebut yang menjadi penyebab tidak adanya perbedaan kelembaban udara di dataran tinggi dan dataran rendah.

4. Perbedaan Curah Hujan di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan curah hujan di dataran tinggi dan dataran rendah ($p<0,01$). Rata-rata curah hujan sepanjang tahun 2012-2016 di dataran tinggi yaitu 338,9 mm/bulan sedangkan di dataran rendah yaitu 176,1 mm/bulan.

Perbedaan curah hujan di kedua wilayah tersebut dapat disebabkan oleh keberadaan deretan pegunungan. Menurut Kartasapoetra tahun 2004 menyatakan bahwa pegunungan merupakan penghalang fisik bagi pergerakan angin. Hujan orografis terjadi jika udara lembab terdorong naik karena pergerakannya terhalang oleh keberadaan pegunungan. Udara lembab yang terdorong naik akan mempengaruhi penurunan suhu udara dan menyebabkan terjadinya proses kondensasi. Curah hujan untuk sisi arah datang angin lembab akan tinggi dan pada sisi pegunungan di sebaliknya curah hujan akan sangat rendah.² Hal tersebut yang menyebabkan curah hujan di dataran tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan curah hujan di dataran rendah.

Selain itu, daerah perbukitan terdapat banyak vegetasi yang berfungsi sebagai pengikat CO₂

di udara oleh aktivitas industri maupun penggunaan bahan bakar fosil. Hal tersebut dapat mengurangi efek gas rumah kaca yang dapat menyebabkan peningkatan suhu. Adanya vegetasi juga berpengaruh terhadap peningkatan kelembaban yang dapat menyebabkan curah hujan menjadi tinggi.

5. Perbedaan Kejadian Pneumonia di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Ditinjau dari Suhu Udara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran rendah ditinjau dari suhu ($p=0,572$). Rata-rata kejadian pneumonia pada suhu tinggi yaitu 30,81 sedangkan rata-rata kejadian pneumonia pada suhu rendah yaitu 29,27.

Suhu udara merupakan unsur utama dalam cuaca dan iklim. Pengukuran suhu yaitu dengan menggunakan termometer bola kering dan bola basah. Suhu udara merupakan unsur iklim yang dapat berubah sesuai dengan tempat. Pengukuran suhu udara hanya memperoleh satu nilai yang menyatakan nilai rata-rata suatu atmosfer sehingga hasilnya akan berbeda dengan jika mengukur satu per satu suhu udara di masing-masing rumah balita. Oleh karena itu kejadian pneumonia balita di dataran tinggi dan dataran rendah jika ditinjau dari suhu udara tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pica dan Noicole tahun 2014 yang menyatakan bahwa suhu udara tidak berkorelasi dengan angka

kejadian pneumonia dengan alasan lokasi epidemiologi di setiap lingkungan berbeda-beda tergantung tempat dan waktu.¹⁵

6. Perbedaan Kejadian Pneumonia di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Ditinjau dari Kelembaban Udara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran rendah ditinjau dari kelembaban ($p<0,01$). Rata-rata kejadian pneumonia pada kelembaban tinggi yaitu 33,08 sedangkan rata-rata kejadian pneumonia pada kelembaban rendah yaitu 25,28.

Rata-rata kelembaban di kedua wilayah tersebut termasuk dalam kategori kelembaban tinggi dengan nilai *cut of point* $\geq 76\%$. Kelembaban udara yang tinggi akan mengakibatkan saluran napas hidung menjadi lembab sehingga menyebabkan peningkatan jumlah granulosit dan makrofag di saluran napas bawah. Peningkatan imunitas seluler akan memperlambat pembersihan mukosiliar dan menghambat fagositosis leukosit sehingga dapat membahayakan pernafasan untuk melawan infeksi pernafasan.¹⁶ Hal tersebut yang akan menyebabkan terjadinya pneumonia.

Kelembaban udara memiliki sifat alami dan buatan. Artinya pada daerah tertentu memiliki tingkat kelembaban tinggi. Namun, terkadang tingkat kelembaban udara semakin meningkat dengan kondisi rumah yang tidak cukup baik dalam proses sirkulasi udara misalnya ketersediaan ventilasi.¹⁷ Ketersediaan ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat

dapat menyebabkan sirkulasi udara menjadi terganggu. Ukuran ventilasi berdasarkan persyaratan rumah sehat yaitu 10% dari luas lantai.¹⁸ Kelembaban tinggi merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri patogen. Ketidacukupan suplai udara segar akan berpengaruh pada fungsi fisiologis alat pernafasan bagi penghuni, terutama bagi bayi dan balita.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gardinassi tahun 2012 menunjukkan korelasi yang positif antara kelembaban dengan virus penyakit pernafasan terhadap anak-anak di bagian tenggara Brasil. Hasil penelitian menunjukkan ketika kelembaban meningkat, virus infeksi saluran pernafasan cenderung meningkat.¹⁷

7. Perbedaan Kejadian Pneumonia di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Ditinjau dari Curah Hujan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran rendah ditinjau dari curah hujan ($p=0,809$). Rata-rata kejadian pneumonia pada curah hujan tinggi yaitu 30,78 sedangkan rata-rata kejadian pneumonia pada curah hujan rendah yaitu 29,40.

Curah hujan tinggi maupun rendah sama-sama memiliki faktor risiko terhadap kejadian pneumonia. Kondisi curah hujan yang rendah akan mempengaruhi cuaca menjadi panas yang akan mempengaruhi suhu udara menjadi tinggi dan dapat menyebabkan inhalasi udara menjadi kering. Inhalasi udara yang kering akan menyebabkan

pembentukan mukus yang berlebihan sehingga akan menghambat kemampuan gerak silia sebagai pembersihan di saluran mukosa untuk menghambat debu dan mikroorganisme yang masuk ke dalam saluran pernafasan.¹⁰ Masuknya bakteri *Streptococcus pneumonia* akan menginfeksi saluran pernafasan sehingga mengakibatkan terjadinya pneumonia. Sedangkan curah hujan yang tinggi akan menyebabkan kelembaban udara menjadi meningkat sehingga dapat mempengaruhi penurunan daya tahan tubuh seseorang dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit terutama pada balita yang merupakan kelompok umur yang rawan terhadap penyakit.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rismawati tahun 2016 menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan kejadian pneumonia balita di wilayah pesisir pantai Kota Semarang.¹⁹ Namun hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Kim tahun 2014 menyatakan bahwa risiko pneumonia pada masa kanak-kanak umumnya menunjukkan hubungan positif dengan curah hujan di Papua New Guenea.²⁰

KESIMPULAN

1. Rata-rata kejadian pneumonia balita di dataran tinggi yaitu sebanyak 32 kasus sedangkan di dataran rendah sebanyak 28 kasus sepanjang tahun 2012 - 2016.
2. Tidak terdapat perbedaan antara kejadian pneumonia pada balita di dataran tinggi dan dataran

- rendah Kota Semarang tahun 2012-2016 ($p=0,102$).
3. Terdapat perbedaan antara suhu udara di dataran tinggi dan dataran rendah Kota Semarang tahun 2012 - 2016 ($p=0,01$).
 4. Tidak terdapat perbedaan antara kelembaban udara di dataran tinggi dan dataran rendah Kota Semarang tahun 2012 - 2016 ($p=0,585$).
 5. Terdapat perbedaan antara curah hujan di dataran tinggi dan dataran rendah Kota Semarang tahun 2012 - 2016 ($p=0,01$).
 6. Tidak terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita ditinjau dari suhu udara Kota Semarang tahun 2012 - 2016 ($p=0,572$).
 7. Terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita ditinjau dari kelembaban udara Kota Semarang tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 ($p=0,01$).
 8. Tidak terdapat perbedaan kejadian pneumonia pada balita ditinjau dari curah hujan Kota Semarang tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 ($p=0,809$).

SARAN

Kelembaban udara lingkungan luar dapat mempengaruhi kelembaban udara di dalam rumah, sehingga perlu adanya ventilasi yang memenuhi standar persyaratan rumah sehat yaitu luas ventilasi 10% dari luas permukaan lantai seperti yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1077 tahun 2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah agar rumah tidak lembab dan menjadi tempat berkembangbiakan bakteri.¹⁸ Selain itu untuk menjaga kelembaban udara di dalam rumah dapat menggunakan kipas angin dan Air

Conditioner (AC) agar sirkulasi udara dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pemerintah Kota Semarang. Profil Kota Semarang Tahun 2014. Pemerintah Kota Semarang. semarangkota.go.id/content/slides/pdf/ProfilKota_201411-26_10-23-56.pdf. Published 2014. Accessed April 29, 2017.
2. Kartasapoetra. Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Dan Tanaman. Jakarta: Bumi Aksara; 2006.
3. Williams CNY, Raharratham JH. Tree and Field Crops of the Wetter Regions of the Tropics. Immediate Tropical Agriculture Series. 1980:213-215.
4. IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel.; 2007. doi:10.1256/004316502320517344.
5. Badan Pusat Statistik Kota Semarang. Kota Semarang Dalam Angka 2016. Semarang: Badan Pusat Statistik Kota Semarang; 2016.
6. Lakitan. Dasar-Dasar Klimatologi. Cetakan Ke. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada; 2002.
7. Fitriany RN, Majidah A, Dini V, Wulandari RA. Faktor Iklim dan Angka Prevalen Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang Tahun 2007-2008. Makara, Kesehatan. 2010;14(1):31-38. <http://journal.ui.ac.id/index.php/health/article/viewFile/644/629>.
8. Depkes RI. Pedoman Pengendalian Infeksi Saluran Pernafasan Akut.; 2012. doi: 616.24.ind p.

9. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2015:48-49. dinkesjatengprov.go.id/v2015/dokumen/profil2015/Profil_2015_fix.pdf.
10. Sastrawijaya AT. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta; 2009.
11. Danusantoso H. *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Hipokrates; 2000.
12. Badan Pusat Statistik Kota Semarang. *Kota Semarang Dalam Angka 2016*. Semarang: Badan Pusat Statistik Kota Semarang; 2016. https://semarangkota.bps.go.id/wBSITE/pdf/publikasi/Kota_Semarang_dlm_Angka_2016-wm.pdf.
13. Prawiwardoyo S. *Meteorologi*. Bandung: Penerbit ITB; 1996.
14. Satwiko P. *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: ANDI OFFSET; 2008.
15. Pica N and Bouvier NM. Ambient Temperature and Respiratory Virus Infection. 2014;33(3):311-313. doi:10.1097/INF.000000000000235.
16. Larsson K, Tornling G, Gavhed D, Müller-Suur C, Palmberg L. Inhalation of cold air increases the number of inflammatory cells in the lungs in healthy subjects. *European Respiratory Journal*. 1998;12(4):825-830. doi:10.1183/09031936.98.12040825.
17. Gardinassi LG, Marques Simas P V, Salomao JB, et al. Seasonality of viral respiratory infections in southeast of Brazil: the influence of temperature and air humidity. *Braz J Microbiol*. 2012;43(1):98-108. doi:10.1590/S1517-838220120001000011.
18. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah. 2011.
19. Rismawati, Budiyo dan S. Hubungan Variasi Iklim dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Kota Semarang Tahun 2011-2015 (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo). 2016;4:160-170.
20. 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. *International Journal Environmental Research Public Health*. 2016;13(2):1-16. doi:10.3390/ijerph13020213.