



Faktor Lingkungan dan Perilaku Kejadian Pneumonia Balita Usia 12-59 Bulan

Umar Dewiningsih ✉

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 29 Mei 2018
Disetujui 8 Juli 2018
Dipublikasikan 30 Juli 2018

Keywords:

Environmental, Behavior, Toddlers pneumonia

DOI:

<https://doi.org/10.15294/higeia/v2i3/23512>

Abstrak

Jumlah pneumonia balita di Puskesmas Kedungmundu tahun 2017 adalah 1.091 kasus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko lingkungan dan perilaku yang berhubungan pada balita pneumonia di Puskesmas Kedungmundu. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain kasus kontrol (40 kasus, 40 kontrol) berdasarkan *proportioned stratified random sampling*. Penelitian dilakukan pada bulan April 2018 menggunakan alat pengukur, observasi, dan kuesioner. Analisis data menggunakan univariat, bivariat, dan multivariat menggunakan uji *chi square* dan . Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang signifikan adalah keberadaan plafon (OR=5,16), luas ventilasi kamar (OR=14,79), jenis dinding rumah (OR=9,00), kepadatan hunian rumah (OR=3,77), paparan asap obat nyamuk bakar (OR=3,40), jarak rumah dan jalan (OR=6,33), dan perilaku membersihkan rumah (OR=5,12). Simpulan dari penelitian ini yaitu ada keterkaitan antara keberadaan plafon, luas ventilasi kamar, jenis dinding rumah, kepadatan hunian rumah, paparan asap obat nyamuk bakar, jarak rumah dan jalan, serta perilaku membersihkan rumah pada balita pneumonia.

Abstract

The number of infant pneumonia at Kedungmundu Public Health Center in 2017 was 1,091 cases. The purpose of this study was to determine the environmental and behavioral risk factors associated with toddler pneumonia at Kedungmundu Health Center. The type of this study was kuantitatif with case control design (40 cases, 40 controls) based proportioned stratified random sampling. The study was conducted in April 2018 using gauges, observations, and interview guides. Data analysis used univariate, bivariate, and multivariate. Significant variables were presence of ceiling (OR = 5.16), ventilation area (OR = 14.79), house wall type (OR = 9.00), house occupancy density (OR = 3.77), the exposure of mosquito coil smoke (OR = 3,40), house and road distance (OR = 6,33), and house cleaning behavior (OR = 5,12). There is a correlation between the existence of the ceiling, area of room ventilation, type of wall of the house, density of the house occupancy, exposure of mosquito coil smoke, distance of the house and the road, and behavior of cleaning the house in toddlers pneumonia.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung F5 Lantai 2 FIK Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: dewiningsihumar99@gmail.com

p ISSN 1475-362846
e ISSN 1475-222656

PENDAHULUAN

Kejadian pneumonia adalah adanya gejala pernafasan, termasuk distres pernafasan, takipnea, sianosis, atau batuk, dengan atau tanpa demam kurang dari 1 minggu dan/atau sinar-X yang menunjukkan adanya infiltrat paru (Wong-Chew, 2017).

Pneumonia adalah penyebab utama kematian pada anak-anak berusia kurang dari lima tahun. Kejadian pada kelompok usia ini diperkirakan 0,29 episode anak per tahun di negara berkembang dan 0,05 episode anak per tahun di negara maju. Ini diterjemahkan menjadi sekitar 156 juta episode baru setiap tahun di seluruh dunia dimana 151 juta episode berada di negara berkembang. Sebagian besar kasus terjadi di India (43 juta), China (21 juta), dan Pakistan (10 juta) dengan jumlah tambahan di Bangladesh, Indonesia, dan Nigeria masing-masing adalah 6 juta (Rudan, 2008).

Pada tahun 2016, Kota Semarang menempati urutan ketiga dengan kasus pneumonia tertinggi di Jawa Tengah. Angka kematian (CFR) akibat pneumonia dan pneumonia berat di Kota Semarang berdasarkan data dari rumah sakit tahun 2016 sebesar 0,02% dan kasus tertinggi terjadi pada kelompok usia 12-59 bulan (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2017a). Puskesmas Kedungmundu merupakan puskesmas dengan kasus pneumonia tertinggi di Kota Semarang pada tahun 2016 dan 2017. Dalam kurun waktu lima tahun yaitu tahun 2013-2017, kasus pneumonia balita di Puskesmas Kedungmundu cenderung mengalami peningkatan dengan rincian kasus yaitu 281, 270, 421, 509 hingga 1.091 (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2017b). Menurut Rudan (2008), studi terkini masih menunjukkan *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* dan *Respiratory Syncytial Virus* sebagai penyebab utama pneumonia pada anak, meskipun data yang tersedia masih terbatas.

Namun, menurut Kartasasmita (2010), berbagai faktor risiko yang meningkatkan kejadian beratnya penyakit dan kematian karena pneumonia, yaitu gizi kurang dan gizi buruk, pemberian ASI eksklusif, suplementasi vitamin

A, suplementasi *zinc*, bayi berat badan lahir rendah, vaksinasi, dan polusi udara dalam kamar terutama asap rokok dan asap bakaran dari dapur (Kartasasmita, 2010). Untuk paparan jangka panjang, polusi udara dalam ruangan bisa menyebabkan pneumonia, stroke, penyakit jantung iskemik, kronis penyakit paru obstruktif (PPOK), kanker paru-paru, dan masalah lain (He, 2015).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 19 Desember 2017 di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu, diketahui bahwa 15 dari 30 rumah memiliki luas ventilasi tidak memenuhi syarat (<10% dari luas lantai). Sebanyak 4 dari 30 rumah memiliki jenis dinding rumah yang berisiko (terbuat dari bahan yang mudah terbakar). Sebanyak 17 dari 30 rumah memiliki tingkat kepadatan hunian yang tinggi. Sebanyak 23 dari 30 rumah terdapat paparan asap rokok di dalam rumah. Sebanyak 5 dari 30 rumah menggunakan obat nyamuk bakar. Sebanyak 11 dari 30 rumah memiliki binatang peliharaan berupa burung dan kucing.

Balita yang tidur di kamar dengan kondisi plafon yang buruk memiliki risiko 2,56 kali lebih besar menderita pneumonia daripada balita yang tidur di kamar dengan kondisi plafon yang baik (Juni, 2016). Balita yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi tidak memenuhi syarat memiliki risiko 3,6 kali lebih besar menderita pneumonia daripada balita yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi memenuhi syarat (Khasanah, 2016). Bayi yang tinggal di rumah dengan dinding tidak permanen mempunyai risiko menderita pneumonia 6,62 kali lebih besar bila daripada bayi yang tinggal di rumah dengan dinding permanen (Juni, 2016). Menurut penelitian Lima (2016), kepadatan rumah tangga dapat meningkatkan risiko kejadian pneumonia pada balita (OR=2,47). Balita yang tinggal di rumah dengan pencahayaan kamar buruk mempunyai risiko menderita pneumonia 2,202 kali lebih besar daripada balita yang tinggal di rumah dengan pencahayaan baik (Padmonobo, 2012). Balita yang tinggal di rumah dengan suhu rumah tidak memenuhi syarat memiliki risiko terkena pneumonia sebesar 12,5 kali lebih besar

daripada balita yang tinggal di rumah dengan suhu rumah memenuhi syarat dan memiliki risiko terkena pneumonia sebesar 8,7 kali lebih besar daripada balita yang tinggal dirumah dengan kelembaban rumah memenuhi syarat (Sari, 2014). Balita yang tinggal di rumah yang terdapat perokok memiliki risiko 3,3 kali lebih besar menderita pneumonia daripada balita yang tinggal di rumah yang tidak terdapat perokok (Wulandari, 2016).

Wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu yang terbagi atas tujuh kelurahan yang lokasinya menyebar. Tiga dari tujuh kelurahan wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu terletak di jalur jalan lokal seperti Jalan Tentara Pelajar hingga Jalan Sambiroto Raya. Di dalam emisi gas kendaraan bermotor terdapat banyak substansi pencemar seperti gas karbonmonoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), dan nitrogen dioksida (NO₂). Keracunan gas CO timbul akibat terbentuknya karboksihemoglobin (COHb) dalam darah. Afinitas CO yang lebih besar dibandingkan dengan oksigen (O₂) terhadap Hb menyebabkan fungsi Hb untuk membawa oksigen keseluruh tubuh menjadi terganggu. Berkurangnya penyediaan O₂ kedalam tubuh akan membuat sesak nafas dan dapat menyebabkan kematian apabila tidak segera mendapat udara segar (Ratnani, 2008). Paparan NO₂ mengubah mekanisme pembersihan mukosiliar, transportasi partikel, dan kekebalan lokal, mendukung onset infeksi pernapasan (Arbex, 2012). Senyawa ini terbentuk selama proses pembakaran; oleh karena itu, di pusat kota besar, kendaraan biasanya adalah penghasil emisi terbesar (Souza, 2014).

Selain faktor lingkungan, faktor perilaku orang tua balita juga dapat mempengaruhi keberadaan debu atau bakteri yang dapat mempengaruhi kesehatan balita. Perilaku tersebut seperti keberadaan balita di dapur saat ibu memasak, membuka jendela, dan membersihkan rumah. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis bermaksud untuk mengetahui risiko lingkungan dan perilaku yang berhubungan dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan.

METODE

Jenis penelitian adalah *observational analitik* dengan rancangan *case control*. Penelitian *case control* atau kasus kontrol adalah suatu penelitian survey analitik yang menyangkut bagaimana faktor risiko dipelajari dengan menggunakan pendekatan *retrospective*. Dengan kata lain, efek (penyakit atau status kesehatan) diidentifikasi pada saat ini, kemudian faktor risiko diidentifikasi ada atau terjadinya pada waktu yang lalu (Notoatmodjo, 2010)

Sampel terdiri dari 40 kasus dan 40 kontrol. Sampel kasus adalah balita yang terdaftar sebagai penderita pneumonia di rekam medis MTBS Puskesmas Kedungmundu tahun 2017 dan bertempat tinggal di Kelurahan Tandang/Sendangguwo/Sendangmulyo/Sambiroto serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan kelurahan tersebut berdasarkan peringkat empat besar kelurahan dengan jumlah kasus pneumonia balita tinggi tahun 2017. Kriteria inklusi dalam pemilihan sampel kasus meliputi balita yang menderita pneumonia berdasarkan data dari Puskesmas Kedungmundu tahun 2017, ibu balita bersedia menjadi responden dalam penelitian, kondisi fisik rumah tidak mengalami perubahan minimal sejak dua tahun yang lalu (tahun 2016), dan balita mendapatkan ASI eksklusif. Sementara kriteria eksklusi meliputi responden tidak berada di rumah dan berat bayi lahir rendah (berdasarkan rekam medis Puskesmas Kedungmundu).

Balita yang tidak terdaftar sebagai penderita pneumonia pada rekam medis MTBS Puskesmas Kedungmundu tahun 2017 dan bertempat tinggal di Kelurahan Tandang/Sendangguwo/Sendangmulyo/Sambiroto serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan kelurahan tersebut berdasarkan peringkat empat besar kelurahan dengan jumlah kasus pneumonia balita tinggi. Kriteria inklusi dalam pemilihan sampel kasus meliputi balita yang tidak menderita pneumonia berdasarkan data dari Puskesmas Kedungmundu tahun 2017, ibu balita bersedia

menjadi responden dalam penelitian, kondisi fisik rumah tidak mengalami perubahan minimal sejak tahun 2016, dan balita mendapatkan ASI eksklusif. Kriteria inklusi dalam pemilihan sampel kontrol adalah responden tidak berada di rumah dan berat bayi lahir rendah (berdasarkan rekam medis Puskesmas Kedungmundu).

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel (*probability sampling*) dengan teknik *proportionate stratified random sampling*. Berdasarkan jumlah hasil perhitungan, proporsi sampel di Kelurahan Tandang adalah 15, Kelurahan Sendangguwo adalah 9, Kelurahan Sendangmulyo adalah 9, dan Kelurahan Sambiroto adalah 7. Masing-masing kelurahan diwakili oleh kelipatan dua dari angka tersebut karena mewakili kelompok kasus dan kontrol. Cara analisis data dalam penelitian ini adalah dengan uji univariat, bivariat, dan multivariat. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Pada umumnya analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel. Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi.

Dalam analisis bivariat, dilakukan beberapa tahap antara lain a) analisis proporsi atau persentase dengan membandingkan distribusi silang antara dua variabel yang bersangkutan, b) analisis dari hasil uji statistik (*chi square*) yang digunakan untuk menyimpulkan adanya hubungan 2 variabel tersebut bermakna atau tidak bermakna, c) analisis keeratan hubungan antara dua variabel tersebut dengan melihat nilai *odd ratio* (OR). Besar kecilnya nilai OR menunjukkan besarnya keeratan hubungan antara dua variabel yang diuji. Sementara analisis multivariate hanya akan menghasilkan hubungan antara dua variabel yang bersangkutan (variabel independen dan variabel dependen). Analisis multivariate digunakan untuk mengetahui hubungan lebih

dari satu variabel independen dengan satu variabel dependen (Notoatmodjo, 2010). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian pneumonia balita dan variabel independen penelitian ini adalah keberadaan plafon, luas ventilasi rumah, luas ventilasi kamar, jenis dinding rumah, kepadatan hunian rumah, kepadatan hunian kamar, pencahayaan, suhu di dalam rumah, kelembaban di dalam rumah, paparan asap rokok di dalam rumah, paparan asap obat nyamuk bakar, keberadaan hewan peliharaan, jarak rumah dan jalan, keberadaan balita di dapur, perilaku membuka jendela, dan perilaku membersihkan rumah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu meliputi Kelurahan Tandang, Sendangguwo, Sendangmulyo, dan Sambiroto.

Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan jenis kelamin, sebanyak 44 balita (55%) adalah laki-laki dan 36 balita (45%) adalah perempuan dengan. Berdasarkan umur, sebanyak 31 balita (38,75%) berumur 12-35 bulan, 24 balita (30%) berumur 36-47 bulan, dan 25 balita (30%) berumur 48-59 bulan.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Kasus	Kontrol	Jumlah	%
Jenis kelamin				
a. Laki-laki	22	22	44	55
b. Perempuan	18	18	36	45
Umur (bulan)				
a. 12-35	14	17	31	38,75
b. 36-47	10	14	24	30
c. 48-59	16	9	25	31,25
Pendidikan ibu				
a. Tidak sekolah	2	-	2	2,5
b. SD/SLB	8	3	11	13,75
c. SMP	8	11	19	23,75
d. SMA/SMK	19	17	36	45
e. Diploma	1	5	6	7,5
f. SI/S2	2	4	6	7,5
Pekerjaan ibu				
a. IRT	29	25	54	67,5
b. Buruh	3	-	3	3,75
c. Swasta	6	12	18	22,5
d. Wiraswasta	1	-	1	1,25
e. PNS	1	3	4	5

Berdasarkan pendidikan ibu, sebanyak 2 orang (2,5%) tidak sekolah, 11 orang (13,75%) SD/SLB, 19 orang (23,75%) SMP, 36 orang (45%) SMA/SMK, serta 6 orang (7,5%) Diploma dan SI/S2. Berdasarkan pekerjaan ibu, sebanyak 54 orang (67,5%) sebagai IRT, 3 orang (3,75%) sebagai buruh, 18 orang (22,5%) sebagai swasta, 1 orang (1,25%) sebagai wiraswasta, dan 4 orang (5%) sebagai PNS.

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel keberadaan plafon adalah 0,001 ($p < 0,05$) dan OR sebesar 5,16. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara keberadaan plafon dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 5,16 kali lebih besar terjadi pada balita yang menghuni kamar dengan kondisi plafon yang buruk daripada balita yang menghuni kamar dengan kondisi plafon yang baik. Apabila dicermati, sebagian besar kondisi plafon kamar balita kategori kasus adalah terbuat dari papan yang sudah usang atau terkelupas, plastik yang sobek dan beberapa diantaranya tidak berplafon. Keberadaan plafon yang buruk dapat menyebabkan debu/kotoran/partikel berjatuh dari atap ke tempat tidur balita. Menurut penelitian Anwar dan Dharmayanti (2014)

salah satu risiko pneumonia meningkat secara bermakna adalah atap rumah tidak berplafon/langit-langit (OR=1,12).

P-value dari luas ventilasi rumah adalah 1,000 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara luas ventilasi rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Suatu ruangan yang tidak mempunyai ventilasi yang baik dan dihuni oleh manusia akan menimbulkan beberapa keadaan yang dapat merugikan kesehatan atau kehidupan seperti kadar O_2 akan berkurang, CO_2 meningkat, kelembaban udara dalam ruang akan naik karena terjadi proses penguapan cairan dari kulit ataupun pernafasan (Budiaty, 2012). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2012) dan Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian pneumonia dengan masing-masing OR adalah 4,44 dan 3,85. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi ventilasi rumah responden baik kategori kasus maupun kontrol tidak jauh berbeda. Responden biasa memanfaatkan pintu sebagai sumber penghawaan di rumah. Sementara keberadaan ventilasi berupa jendela belum dimanfaatkan secara maksimal dan lubang ventilasi rumah termasuk kurang.

Luas ventilasi kamar memiliki *p-value* = 0,005 ($p < 0,05$) dan OR sebesar 14,79. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara keberadaan plafon dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 14,79 kali lebih besar terjadi pada balita yang menghuni kamar dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat. Berdasarkan hasil penelitian, kamar balita kategori kasus tidak banyak yang memiliki jendela. Sumber penghawaan di kamar balita hanya berupa pintu sebagai sumber hawa yang kecil yang menjadi celah antara dinding dan lantai apabila luas semua sumber penghawaan tersebut dijumlahkan tidak mewakili 10% dari luas lantai kamar. Sementara responden kategori kontrol memiliki kamar yang tidak mempunyai

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Bivariat variabel independen terhadap variabel dependen

Variabel Bebas	<i>p-value</i>	OR	95% CI
Keberadaan plafon di kamar balita	0,001	5,16	1,13-24,70
Luas ventilasi rumah	1,000		
Luas ventilasi kamar	0,005	14,79	1,80-121,1
Jenis dinding rumah	0,001	9,00	3,27-24,76
Kepadatan hunian rumah	0,024	3,77	1,29-11,0
Kepadatan hunian kamar	1,000		
Pencahayaan	0,811		
Suhu di dalam rumah	1,000		
Kelembaban di dalam rumah	0,599		
Paparan asap rokok di dalam rumah	0,654		
Paparan asap obat nyamuk bakar	0,042	3,40	1,10-10,99
Keberadaan hewan peliharaan	0,646		
Jarak rumah dan jalan	0,028	6,33	1,28-31,11
Keberadaan balita di dapur saat ibu memasak	0,811		
Perilaku membuka jendela	0,248		
Perilaku membersihkan rumah	0,004	5,12	1,76-14,90

jendela, dan lubang ventilasi yang difungsikan sebagai sumber penghawaan di kamar balita. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sugihartono (2012) yang menyatakan bahwa ventilasi kamar tidur memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian pneumonia pada balita (OR=6,4).

P-value dari variabel jenis dinding rumah adalah 0,001 ($p < 0,05$) dan OR sebesar 9,00. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara jenis dinding rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 9 kali lebih besar terjadi pada balita yang tinggal dengan jenis dinding rumah yang berisiko daripada balita yang tinggal dengan jenis dinding rumah yang tidak berisiko. Jenis dinding rumah yang berisiko adalah dinding yang terbuat dari bahan yang mudah terbakar seperti kayu/papan dan terbuat dari bahan yang mudah rontok seperti tembok bata yang belum dilester.

Jenis dinding rumah yang berisiko tersebut dapat menyebabkan adanya debu/kotoran/partikel. Keadaan berdebu ini sebagai salah satu bentuk terjadinya polusi udara dalam rumah (*indoor air pollution*) yang dapat menjadi *trigger* (pemicu) yang menyebabkan iritasi pada saluran nafas apabila terhirup. Saluran nafas yang mengalami iritasi menjadi media pertumbuhan bermacam-macam bakteri maupun virus penyebab pneumonia (Juni, 2016). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Padmonobo (2012) dan Khasanah (2016) yang menyatakan bahwa jenis dinding berhubungan dengan kejadian pneumonia dengan masing-masing OR=2,75 dan OR=3,75.

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel kepadatan hunian rumah adalah 0,024 ($p < 0,05$) dan OR sebesar 3,77. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara kepadatan hunian rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 3,77 kali lebih besar terjadi pada balita yang tinggal dengan kepadatan hunian rumah yang padat daripada

balita yang tinggal dengan kepadatan hunian rumah yang tidak padat. Suatu rumah terhitung padat karena dalam satu rumah tidak hanya terdiri dari satu kepala keluarga tetapi bisa dua sampai tiga kepala keluarga. Hal ini dapat mempengaruhi tingkat kepadatan hunian meskipun rumah tersebut memiliki luas bangunan yang besar. Kepadatan merupakan *pre-requisite* untuk proses penularan penyakit, semakin padat maka perpindahan penyakit khususnya penyakit melalui udara akan semakin mudah dan cepat. Oleh sebab itu kepadatan hunian dalam tempat tinggal merupakan variabel yang berperan dalam kejadian pneumonia pada balita (Padmonobo, 2012). Penelitian ini sesuai dengan penelitian Ram (2014) dan Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa kepadatan hunian rumah berpengaruh terhadap kejadian pneumonia balita.

Variabel kepadatan hunian kamar memiliki *p-value* = 0,001 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan hunian kamar dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Kepadatan hunian erat kaitannya dengan penularan penyakit. Bila penghuni terlalu padat dan terdapat penghuni yang sakit, maka akan mempercepat transmisi atau penularan penyakit (Pramudiyani, 2011). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fahimah (2014) yang menyatakan bahwa kepadatan hunian kamar tidur balita tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian pneumonia (*p-value*=0,99 dan OR=1,10).

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel pencahayaan adalah 0,811 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, khususnya cahaya alam berupa cahaya matahari yang berisi antara lain *ultraviolet*. Cahaya matahari selain berperan untuk penerangan, cahaya juga berperan sebagai

sinar *ultraviolet* yang mempunyai panjang gelombang <290 nm. Ultraviolet pada panjang gelombang 253,7 nm bisa membunuh kuman, bakteri, virus, serta jamur yang dapat menyebabkan infeksi, alergi, asma maupun penyakit lainnya. Sinar ultraviolet ini akan merusak DNA mikroba (kuman, bakteri, virus maupun jamur) sehingga DNA mikroba menjadi steril. Jika mikroba ini terkena sinar ultraviolet, maka mikroba tidak mampu bereproduksi dan akhirnya mati (Sari, 2014). Pencahayaan di rumah responden baik kasus maupun kontrol termasuk baik. Kondisi tersebut disebabkan karena responden memiliki kebiasaan membuka pintu rumah setiap hari dan atap rumah responden dipasangi genteng kaca, sehingga dapat menjadi sarana masuknya cahaya matahari ke dalam rumah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Juni (2016) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian pneumonia ($p\text{-value}=0,695$ dan $OR=1,26$).

$P\text{-value}$ suhu di dalam rumah adalah 1,000 ($p>0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara suhu di dalam rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Suhu rumah yang tinggi biasanya dipengaruhi oleh kepadatan hunian rumah yang tinggi. Jika terlalu padat penghuni di dalam rumah, maka akan meningkatkan suhu dalam ruangan karena adanya pengeluaran panas tubuh (Sari, 2014). Hal ini diperkuat dengan kenyataan di lapangan bahwa kepadatan hunian rumah responden baik kategori kasus maupun kontrol termasuk padat sehingga mendukung terjadinya peningkatan suhu di dalam rumah. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara suhu udara di dalam rumah dengan kejadian pneumonia.

$P\text{-value}$ kelembaban di dalam rumah adalah 0,599 ($p>0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban di dalam rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Tidak ada

hubungan antara kelembaban dengan kejadian pneumonia pada balita dapat dikaitkan dengan keberadaan ventilasi rumah karena ventilasi yang kurang dapat menyebabkan kelembaban bertambah. Tidak adanya hubungan antara kelembaban dengan kejadian pneumonia pada balita dapat dikaitkan dengan intensifikasi cahaya alami yang menyinari rumah. Berdasarkan hasil distribusi pencahayaan di dalam rumah telah diketahui bahwa sebagian besar responden kategori kasus dan kontrol memiliki pencahayaan yang baik ($>60 Lux$) dengan jumlah masing-masing adalah 26 responden (65%) dan 28 responden (70%). Pencahayaan berguna untuk mengurangi kelembaban dan dapat membunuh bakteri-bakteri patogen (Padmonobo, 2012). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian pneumonia.

Variabel paparan asap rokok di dalam rumah memiliki $p\text{-value} = 0,654$ ($p>0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara paparan asap rokok di dalam rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa anggota keluarga yang merokok adalah kepala keluarga. Anggota keluarga yang merokok memiliki kebiasaan merokok sejak lama dan tidak pernah berhenti dari kebiasaan merokok. Hal ini turut menyumbangkan paparan gas CO di dalam rumah dan dapat menyebabkan penyakit paru-paru yang melemahkan daya tahan tubuh balita. Sementara responden baik kategori kasus maupun kontrol yang tinggal di rumah tanpa ada paparan asap di dalam rumah disebabkan karena tidak ada satupun anggota keluarga yang merokok dan sebagian lainnya ada anggota yang merokok tetapi ketika melakukan aktivitas merokok berada di luar rumah atau di kamar mandi sehingga tidak terjadi paparan pada balita. Hal tersebut dapat terjadi karena responden mengerti bahwa paparan asap rokok dapat mengganggu pernafasan balita. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Accinelli

(2016) dan Mahalastri (2014) yang menyatakan bahwa ada hubungan signifikan antara paparan asap rokok dalam rumah dengan kejadian pneumonia pada balita.

Paparan asap obat nyamuk bakar menghasilkan perhitungan *p-value* sebesar 0,042 ($p < 0,05$) dengan OR sebesar 3,40. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara paparan asap obat nyamuk bakar dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 3,40 kali lebih besar terjadi pada balita yang tinggal di rumah dengan menggunakan obat nyamuk bakar daripada balita yang tinggal di rumah tanpa menggunakan obat nyamuk bakar. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa distribusi responden yang menggunakan obat nyamuk bakar lebih sedikit daripada responden yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Amin (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan obat nyamuk bakar merupakan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian pneumonia pada balita (OR=4,75).

P-value dari variabel keberadaan hewan peliharaan adalah 0,646 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara keberadaan hewan peliharaan dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Rata-rata hewan peliharaan di rumah responden didominasi oleh jenis unggas (burung). Penempatan hewan peliharaan responden adalah di kandang, baik yang diletakkan di dalam maupun luar rumah. Sementara hewan yang dibiarkan berkeliaran adalah kucing. Apabila dicermati, perilaku responden baik kategori kasus maupun kontrol berupa perilaku membersihkan rumah dapat dikaitkan dengan upaya pengurangan paparan debu dari kotoran hewan. Sejumlah 12 dari 26 responden yang memiliki hewan peliharaan, memiliki kebiasaan membersihkan rumah yang baik. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Tingting (2013) yang menyatakan bahwa memelihara hewan tidak berhubungan dengan pneumonia.

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel jarak rumah dan jalan adalah 0,028 ($p < 0,05$) dan OR sebesar 6,33. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara jarak jalan dan rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 6,33 kali lebih besar terjadi pada balita yang tinggal di rumah dengan jarak dekat dengan jalan raya (≤ 50 meter) daripada balita yang tinggal di rumah dengan jarak jauh dengan jalan raya (> 50 meter). Hasil penelitian dari Azhar (2016) memperlihatkan bahwa pengaruh kondisi jalanan yang beraspal baik biasanya merupakan jalan raya besar dan dilalui banyak kendaraan, akibatnya polusi udara di sekitar wilayah tersebut menjadi tinggi. Pada kondisi jalanan yang baik, proporsi rumah dengan konsentrasi $PM_{2,5}$ yang tidak aman adalah 60,9% sedangkan kategori aman adalah 8,7%. Proporsi rumah dengan kondisi jalanan ramai kendaraan memiliki konsentrasi $PM_{2,5}$ yang tidak aman lebih tinggi (56,5%) dibandingkan proporsi rumah dengan jalanan sepi kendaraan (32,6%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Mardiyah (2015) yang menyatakan bahwa kejadian pneumonia balita banyak tersebar pada rumah balita yang dekat dengan jalan lokal.

Variabel keberadaan balita di dapur saat ibu memasak menghasilkan perhitungan *p-value* sebesar 0,811 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara keberadaan balita di dapur saat ibu memasak dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Responden mengaku bahwa ketika sedang memasak, balita sedang bermain di ruang keluarga atau ke tetangga dan ada pula yang memasak ketika balita sedang tidur. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Pribowo (2014) yang menyatakan bahwa keberadaan balita di dapur saat ibu memasak berisiko terhadap kejadian pneumonia.

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel perilaku membuka jendela

adalah 0,248 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara perilaku membuka jendela dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Menurut Pramudiyani (2011), membuka jendela pagi dan siang hari sangat penting untuk pertukaran udara. Bila suatu kamar tidur memiliki jendela tetapi tidak pernah dibuka maka, jendela tersebut tidak ada artinya karena akan membuat ruang tidur menjadi pengap dan lembab. Ruang tidur lembab dapat menyebabkan patogen tumbuh. Beberapa hal yang menyebabkan responden tidak membuka jendela adalah jendela rumah sulit untuk dibuka baik karena kondisi jendela yang berusia tua atau jendela sudah lagi tidak bisa dibuka karena adanya bangunan sebelah rumah yang terlalu berhimpit dengan jendela rumah responden. Sementara sebagian besar responden memiliki perilaku membuka jendela yang baik karena responden merasa suhu ruangan tinggi (panas) sehingga dengan membuka jendela, responden menganggap sirkulasi udara dalam ruangan dapat lebih baik. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Kusumawati (2015) yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kebiasaan membuka jendela pagi dan siang hari dengan kejadian pneumonia pada balita.

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa *p-value* dari variabel perilaku membersihkan rumah adalah 0,004 ($p < 0,05$) dengan OR sebesar 5,12. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara perilaku membersihkan rumah dengan kejadian pneumonia balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dengan risiko 5,12 kali lebih besar terjadi pada balita dengan ibu yang memiliki perilaku membersihkan rumah tidak baik daripada balita dengan ibu

yang memiliki perilaku membersihkan rumah baik. Lantai yang berdebu merupakan salah satu bentuk polusi udara dalam rumah. Debu dalam udara bila terhirup akan menempel pada saluran nafas bagian bawah. Akumulasi tersebut akan menyebabkan elastisitas paru menurun, sehingga menyebabkan anak balita sulit bernafas (Sartika, 2012). Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di lapangan, kebersihan rumah responden kontrol lebih baik daripada responden kasus. Responden kontrol memiliki kebiasaan membersihkan rumah ≥ 2 kali dalam sehari sementara responden kontrol < 2 kali dalam sehari.

Meskipun sebagian besar profesi responden kasus adalah sebagai ibu rumah tangga yang banyak menghabiskan waktu di rumah, responden kasus cenderung kurang memperhatikan kebersihan rumah. Mainan balita seperti mobil-mobilan banyak ditemukan di ruang keluarga dan tumpukan pakaian yang diletakkan di kursi atau tempat tidur balita yang dapat menjadi penempelan debu dan menambah risiko paparan pada balita. Selain itu, dijumpai pula sarang laba-laba diantara dinding dan atap rumah responden yang menunjukkan kurangnya aktifitas bersih-bersih rumah oleh responden kategori kasus. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Sartika (2012) yang menyatakan bahwa seseorang yang tidak memiliki kebiasaan membersihkan rumah kurang dari 2 kali sehari mempunyai risiko 23,327 kali lebih besar dibandingkan dengan responden yang memiliki kebiasaan membersihkan rumah lebih dari 2 kali sehari. Menurut Wijayanti & Widyastari (2018), upaya pemberantasan penyakit berbasis lingkungan hanya dapat berhasil apabila seluruh masyarakat berperan secara aktif dalam upaya *Home Environmental Health and Safety*.

Berdasarkan hasil analisis multivariat menggunakan regresi logistik dengan metode

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Multivariat Menggunakan Regresi Logistik Metode Backward LR Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Pneumonia

Variabel Bebas	B	Sig	Exp (B)	95% CI
Luas ventilasi kamar	-2,756	0,019	0,064	0,006-0,633
Jenis dinding rumah	-1,945	0,001	0,143	0,045-0,455
Jarak rumah dan jalan	-1,708	0,072	0,181	0,028-1,169
Perilaku membersihkan rumah	-1,394	0,035	0,248	0,068-0,906

backward LR yang ditampilkan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa variabel utama yang berhubungan dengan kejadian pneumonia adalah luas ventilasi kamar, jenis dinding rumah, jarak rumah dan jalan, dan perilaku membersihkan rumah. Nilai p (signifikan) masing-masing variabel adalah 0,019; 0,001; 0,072; dan 0,035. Sementara nilai/ukuran risiko variabel tersebut masing-masing adalah 0,064; 0,143; 0,181; dan 0,248 (kolom Exp (B)). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel yang memiliki kontribusi terkuat untuk menduga kejadian pneumonia adalah jenis dinding rumah.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara keberadaan plafon, luas ventilasi kamar, jenis dinding rumah, kepadatan hunian rumah, paparan asap obat nyamuk bakar, jarak rumah dan jalan, serta perilaku membersihkan rumah berhubungan dengan kejadian pneumonia. Sementara luas ventilasi rumah, kepadatan hunian kamar, pencahayaan, suhu di dalam rumah, kelembaban di dalam rumah, paparan asap rokok di dalam rumah, keberadaan hewan peliharaan, keberadaan balita di dapur saat ibu memasak, dan perilaku membuka jendela tidak berhubungan dengan kejadian pneumonia.

Pada penelitian ini, peneliti belum meneliti kadar debu atau polutan baik di rumah maupun di jalan raya, untuk itu saran bagi peneliti selanjutnya untuk meneliti hal tersebut sehingga diketahui apakah kadar debu atau polutan masih dalam kategori aman (di bawah ambang batas) atau tidak aman (di atas ambang batas) serta pengaruhnya terhadap kesehatan terutama terkait pneumonia balita. Selain itu, peneliti selanjutnya juga dapat memberi intervensi untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan sikap orang tua balita terhadap upaya pencegahan kejadian pneumonia balita.

DAFTAR PUSTAKA

- Accinelli, R. A., Leon-abarca, Juan. A. & Gozal, D. 2016. Ecological Study on Solid Fuel Use and Pneumonia in Young Children: A Worldwide Association. *Respirology*, 22: 149–156.
- Anwar, A., & Dharmayanti, I. 2014. Pneumonia pada Anak Balita di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(8): 359-365.
- Arbex, M. A., Santos, U. P., Martins, L. C., Saldiva, P. H. N., Pereire, L. A. A. & Braga, A. L. F. 2012. Air Pollution and the Respiratory System. *J Bras Pneumol*, 38(5): 642-655.
- Azhar, K., Dharmayanti, I. & Mufida, I. 2016. *Kadar Debu Partikulat (PM_{2.5}) dalam Rumah dan Kejadian ISPA pada Balita di Kelurahan Kayuringin Jaya, Kota Bekasi Tahun 2014*. Jakarta: Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Balitbangkes, Kemenkes RI.
- Budiati. 2012. Kondisi Rumah dan Pencemaran Udara dalam Rumah sebagai Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Balita. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 20(2): 87–101.
- Dewi, C. C. 2012. Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dan Perilaku Orang Tua dengan Kejadian ISPA pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 904-910.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. 2017a. *Profil Kesehatan 2016*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang. 2017b. Rekapitulasi Data Penyakit Pneumonia Balita Tahun 2013-2014. Semarang: Dinkes Kota Semarang.
- Fahimah, R., Kusumawardani, E. & Susana, D. 2014. Kualitas Udara Rumah dengan Kejadian Pneumonia Anak Bawah Lima Tahun (di Puskesmas Cimahi Selatan dan Leuwi Gajah Kota Cimahi). *Makara J. Health Res.*, 18(1): 25-33.
- He, Y. Q., Xue, W. Q., Shen, G. P., Tang, L. L., Zeng, Y. X. & Jia, W. H. 2015. Household Inhalants Exposure and Nasopharyngeal Carcinoma Risk: A Large-Scale Case Control Study in Guangdong, China, *BMC Cancer.*, 15(1022): 1-8.
- Juni, M., Nurjazzuli & Suhartono. 2016. Hubungan Faktor Kualitas Lingkungan Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Bayi di Wilayah Kerja Puskesmas Banjarmangu 1 Kabupaten Banjarnegar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 15(1): 6-13.

- Kartasasmita, C. 2010. *Buletin Jendela Epidemiologi Vol. 3 September 2010 Pneumonia Balita: Pneumonia Pembunuh No. 1 Balita*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Khasanah, M., Suhartono & Dharminto. 2016. Hubungan Kondisi Lingkungan dalam Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Puring Kabupaten Kebumen. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(5): 27-34.
- Kusumawati, D., Suhartono. & Yunita D, N. A. 2015. Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah dan Perilaku Anggota Keluarga dengan Kejadian Pneumonia pada Balita (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Magelang Selatan Kota Magelang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(3): 675-687.
- Lima, E. J. F., Mello, M. J. G., Albuquerque, M. F. P. M., Lopes, M. I. L., Serra, G. H. C., Lima, D. E. P. & Corella, B. 2016. Risk Factors for Community-acquired Pneumonia in Children Under Five Years of Age in the Post-pneumococcal Conjugate Vaccine Era in Brazil: A Case Control Study. *BMC Pediatrics*, 16(157): 1-9.
- Mahalastri, N. N. D. 2014. Hubungan antara Pencemaran Udara dalam Ruang dengan Kejadian Pneumonia Balita. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(3): 392-403.
- Mardziah, A. 2015. *Analisis Spasial Kejadian Pneumonia Pada Bayi dan Balita Berdasarkan Faktor Lingkungan di Kecamatan Tembalang*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mulia, R. M. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Padmonobo, H., Setiani, O. & Joko, T. 2012. Hubungan Faktor-Faktor Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Jatibarang Kabupaten Brebes. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 11(1): 194-8.
- Pramudiyani, N. A. & Prameswari, G. N. 2011. Hubungan antara Sanitasi Rumah dan Perilaku dengan Kejadian Pneumonia Balita. *KEMAS*, 6(2): 71-78.
- Pribowo, R. 2014. Hubungan Penggunaan Bahan Bakar Masak dengan Kejadian Pneumonia di Wilayah Kerja Puskesmas Mranggen II Kabupaten Demak. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ram, P. K., Dutt, D., Silk, B. J., Doshi, S., Rudra, C. B., Abedin, J., Goswami, D., Fry, A. M., Brooks, W. A., Luby, S. P. & Cohen, A. L. 2014. Household Air Quality Risk Factors Associated with Childhood Pneumonia in Urban Dhaka, Bangladesh. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 90(5): 968-975.
- Ratnani, R. D. 2008. Teknik Pengendalian Pencemaran Udara yang Diakibatkan Oleh Partikel. *Momentum*, 4(2): 27-32.
- Rudan, I., Boschi-pinto, C., Biloglav, Z., Mulholland, K. & Campbell, H. 2008. Epidemiology and Etiology of Childhood Pneumonia. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(5): 408-416.
- Sari, E. L., Suhartono & Joko, T. 2014. Hubungan antara Kondisi Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Pati I Kabupaten Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*, 2(1): 59-60.
- Sartika, M. H. D., Setiani, O. & Endah W, N. 2012. Faktor Lingkungan Rumah dan Praktik Hidup Orang Tua yang Berhubungan dengan Kejadian Pneumonia pada Anak Balita di Kabupaten Kubu Raya Tahun 2011. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(2): 153-159.
- Souza, L. S. V. & Nascimento, L. F. C. 2016. Air Pollutants and Hospital Admission Due to Pneumonia in Children: A Time Series Analysis. *Rev Assoc Med Bras*, 62(2): 151-156.
- Sugihartono & Nurjazuli. 2012. Analisis Faktor Risiko Kejadian Pneumonia pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Sidorejo Kota Pagar Alam. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(1): 82-86.
- Tingting, W., Zhuohui, Z., Hua, Y., Shulan, W., Dan, N., Jie, C., Jinfeng, M., Xioli, J., Li, W. & Jan, S. 2013. Housing characteristics and indoor environment in relation to children's asthma, allergic diseases and pneumonia in Urumqi, China. *Chines Science Bulletin*, 58(34): 4237-4244.
- Wijayanti, Y. & Widyastari, H. 2018. Dasa Wisma Bebas Penyakit Berbasis Lingkungan melalui Home Environmental Health and Safety. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(2): 171-180.
- Wong-chew, R. M., Garcia-leon, M. L., Noyola, D. E., Gonzalez, L. F. P., Meza, J. G., Vilasenor-Sierra, A., Martinez-aguilar, G., Rivera-nunez, V. H., Newton-sanchez, O. A., Firo-reyes, V., Rio-almendarez, C. N. D.,

- Gonzalez-rodriguez, A. P., Ortiz-garcia, E. R., Navarrete-navarro, S., Soria-rodriguez, C., Carrasco-castillo, A., Sanchez-medina, E., Lopez-martinez, I., Hernandez-andrade, T., Alpuche-aranda, C. M. & Santos-preciado, J. I. 2017. Respiratory Viruses Detected in Mexican Children Younger than 5 Years Old with Community-acquired Pneumonia: A National Multicenter Study. *International Journal of Infectious Disease*, 62: 32–38.
- Wulandari, P. S., Suhartono & Dharminto. 2016. Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Pneumonia pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Jatisampurna Kota Bekasi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*, 4(5): 125-133.