

## Gambaran Hasil Ekspertise Sinar-X Anteroposterior Toraks pada Pasien Pneumoni Balita

<sup>1</sup>Faiz Mochammad Silmy, <sup>2</sup>Tjoekra Roekmantara, <sup>3</sup>Zulmansyah  
<sup>1,2,3</sup>*Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Hariangbangga No.20 Bandung 40116  
email: faizmsilmy@gmail.com*

**Abstrak:** Pneumonia adalah bentuk dari infeksi saluran pernafasan akut pada paru. Pencitraan radiologi berperan penting sebagai alat bantu diagnostik kasus pneumonia sekaligus alat uji pemantauan hasil terapi. Pada pemeriksaan sinar-X didapatkan gambaran antara lain berupa infiltrat interstitial, infiltrat alveolar dan bronkopneumonia. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat gambaran hasil pemeriksaan sinar-X toraks anteroposterior yang khas pada pasien pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung Tahun 2014. Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif observasional, dengan melihat ekspertise radiologi dari rekam medis. Pengumpulan dan pengolahan data diambil secara keseluruhan dan yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka kejadian pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam pada tahun 2014 adalah 98 kasus. Gambaran hasil ekspertise sinar-X infiltrat alveolus sebanyak 11 pasien (18,03%) dan infiltrat interstitial sebanyak 13 pasien (21,3%) dan hasil terbanyak adalah bronkopneumonia sebanyak 37 pasien (60,6%).

**Kata kunci :** anteroposterior toraks, pneumonia, sinar-X

### A. Pendahuluan

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah infeksi akut yang menyerang salah satu bagian atau lebih dari saluran napas mulai hidung sampai alveoli termasukadnoksanya (sinus, rongga telinga tengah dan pleura). Biasanya ISPA disebabkan oleh virus atau bakteri yang diawali dengan panas disertai salah satu atau lebih gejala seperti tenggorokan sakit, nyeri telan, pilek, batuk kering atau berdahak. Hingga saat ini ISPA masih menjadi masalah kesehatan yang ada di negaraberkembang dan negara maju, hal ini karena masih tingginya angka kematian dankesakitan karena ISPA.<sup>1</sup>

Pneumonia merupakan penyakit yang paling banyak menyebabkan kematian khususnya pada balita diantara penyakit ISPA lainnya yaitu sekitar 80-90%.Kematian akibat pneumonia sebagai penyebab utama ISPA di Indonesia pada akhir tahun 2011sebanyak lima kasus diantara 1.000 balita.<sup>1</sup>

Pneumonia merupakan salah satu masalah kesehatan dan penyebab terbesar kematian anak di seluruh dunia. Sebanyak 1,4 juta anak atau sekitar 18% anak <5 tahun setiap tahun meninggal akibat pneumonia di seluruh dunia. Kejadian tersebut melebihi dari penyakit AIDS, malaria dan TBC jika dikelompokkan.<sup>1</sup>

Menurut *The United Nations Children's Fund* (UNICEF) pneumonia menyumbang hampir seperlima kematian anak di dunia dan ±2 juta anak balita meninggal setiap tahun, mayoritas terjadi di negara Afrika dan Asia Tenggara.*World Health Organization* (WHO) memperkirakan di negara berkembang kejadian pneumonia anak-balita sebesar 151,8 juta kasus pneumonia per tahun, sekitar 8,7% (13,1 juta) diantaranya pneumonia berat. Di dunia terdapat 15 negara dengan prediksi kasus baru dan kejadian pneumonia paling tinggi anak-balita sebesar 74% (115,3 juta) dari 156 juta kasus diseluruh dunia. Lebih dari separuh terjadi pada 6 negara, yaitu: India 43 juta, China 21 juta, Pakistan 10 juta, Bangladesh, Indonesia, dan Nigeria sebesar 6 juta kasus, mencakup 44% populasi anak balita di dunia pertahun.<sup>2</sup>

Pada tahun 2007 dan 2008 perbandingan kasus pneumonia pada balita dibandingkan dengan usia  $\geq 5$  tahun adalah 7:3. Artinya bila ada 7 kasus pneumonia pada balita maka akan terdapat 3 kasus pneumonia pada usia  $\geq 5$  tahun. Pada tahun 2009 terjadi perubahan menjadi 6:4. Namun pneumonia pada balita masih tetap merupakan proporsi terbesar<sup>2</sup>.

Pneumonia pada bayi baru lahir seringkali terjadi karena aspirasi, infeksi virus *Varicella-zoster* dan infeksi berbagai bakteri gram negatif seperti bakteri *Coli*, TORCH, *Streptokokus* dan *Pneumokokus*.

Pada Balita, pneumonia biasanya disebabkan oleh berbagai virus, yaitu *Adenovirus*, *Coxsackie*, *Parainfluenza*, *Influenza A* atau *B*, *Respiratory Syncytial Virus* (RSV) dan bakteri yaitu *B. streptococci*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella*, *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *Chlamydia*.

Pada balita dan anak pra sekolah pneumonia disebabkan oleh virus, yaitu *Adenovirus*, *Parainfluenza*, *Influenza A* atau *B* dan berbagai bakteri yaitu *S. pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Streptococci A*, *Staphylococcus aureus*, *Chlamydia*.

Pada anak usia sekolah dan usia remaja, pneumonia disebabkan oleh virus, yaitu *Adeno*, *Parainfluenza*, *Influenza A* atau *B* dan berbagai bakteri, yaitu *S. pneumoniae*, *Streptococcus A* dan *Mycoplasma*.<sup>2</sup>

Indonesia dari tahun ketahun pneumonia selalu menduduki peringkat atas penyebab kematian bayi dan anak balita. Dari 2 data profil kesehatan Indonesia tahun 2011 jumlah kematian balita karena pneumonia sebanyak 609 balita dari 480.033 kasus. Angka tersebut sangat besar, sehingga perlu menjadi perhatian semua pihak. Pneumonia juga selalu berada pada daftar 10 penyakit terbesar setiap tahunnya di fasilitas kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa pneumonia merupakan penyakit yang menjadi masalah.<sup>3</sup>

Penyakit pneumonia anak pada dasarnya dapat di diagnosis menggunakan tiga cara, diantaranya adalah pemeriksaan fisik berupa tanda-tanda gangguan sistem pernapasan seperti batuk, sesak dan adanya retraksi otot. Pada pemeriksaan laboratorium biasanya terdapat peningkatan jumlah leukosit, tergantung dari etiologi penyebab pneumoni tersebut. Pada pemeriksaan radiologis sebagian besar ditandai dengan tiga gejala utama hasil pemeriksaan sinar-X toraks sesuai dengan letak infeksi dan inflamasi berasal yaitu infiltrat alveolar, infiltrat interstisial dan bronkopneumonia. Dari gambaran radiologi, dapat memudahkan dalam pemilihan terapi pada pasien pneumonia.<sup>3</sup>

Pencitraan radiologi berperan penting sebagai alat bantu diagnostik yang mudah, murah dan paling dikenal oleh masyarakat untuk kasus pneumonia sekaligus alat uji pemantauan hasil terapi. Berbagai modalitas pencitraan radiologi dapat digunakan dalam keperluan diagnostik pneumonia. Kebanyakan kasus pneumonia dapat dikelola dengan foto toraks sebagai satu-satunya pencitraan, namun CT dapat mendeteksi pneumonia yang tidak terdeteksi pada foto toraks biasa, khususnya di rumah sakit. Pada hasil pemeriksaan radiologi, gambaran dan karakteristiknya dapat berbeda-beda tergantung dari letak infeksi serta inflamasinya berasal.<sup>4</sup>

Pada pemeriksaan radiologi pasien pneumonia dapat dilakukan dalam berbagai posisi seperti anteroposterior dan posteroanterior. Selain posisi, gambaran paru-paru pada pneumonia juga dapat bermacam-macam berdasarkan klasifikasi di antaranya pneumonia lobaris, bronkopneumonia dan pneumonia interstisial. Pencitraan radiologi dapat membantu tenaga kesehatan untuk mengetahui etiologi berdasarkan hasil gambaran radiologi karena tiap etiologi memiliki gambaran radiologis yang khas.

Dengan mengetahui etiologi dari pneumonia tersebut maka akan memudahkan tenaga kesehatan untuk pemilihan terapi dan penentuan prognosis. Penyakit pneumonia oleh *Pneumococcus* biasanya akut dengan demam tinggi; pada usia lanjut tidak selalu demam, mungkin disertai keadaan umum yang lemah, malaise dan dehidrasi berat.<sup>5</sup>

Diagnosis pneumonia ditegakkan bila ditemukan 3 dari 5 gejala berikut: sesak nafas disertai dengan pernafasan cuping hidung dan tarikan dinding dada, panas badan, ronkhi basah sedang nyaring (*crackles*), foto toraks menunjukkan gambaran infiltrat difus, leukositosis (pada infeksi virus tidak melebihi 20.000/mm<sup>3</sup> dengan limfosit predominan dan bakteri 15.000-40.000/mm<sup>3</sup> neutrofil yang predominan). Konsolidasi parenkim paru tanpa melibatkan jalan udara mengakibatkan timbulnya air bronkogram. Tampak pelebaran dinding bronkiolus. Pada Bronkopneumonia yang pada foto toraks tampak infiltrat peribronkial yang semi opak dan inhomogen di daerah hilus yang menyebabkan batas jantung menghilang (*Silhouette sign*). Tampak juga *airbronchogram*, dapat terjadi nekrosis dan kavitas pada parenkim paru. Pada keadaan yang lebih lanjut dimana semakin banyak alveolus yang terlibat maka gambaran opak menjadi terlihat homogeny. Pneumonia interstitial ditandai dengan pola linear atau retikuler pada parenkim paru. Pada tahap akhir, dijumpai penebalan jaringan interstitial sebagai densitas noduler yang kecil.<sup>6</sup>

Gambaran radiologik pneumonia oleh *Pneumococcus* menunjukkan konsolidasi, biasanya unilateral. Pneumonia oleh *Haemophilus influenzae* Secara radiologik tampak bercak-bercak infiltrat, hampir semua pada lobus kanan bawah dengan efusi pleura. Pneumonia oleh *Klebsiella*, gambaran radiologi adanya distribusi infiltrat pada segmen apikal lobus bawah atau inferior lobus atas. Pneumonia oleh *Legionella*, gambaran radiologi pada jenis ini tidak spesifik, tetapi yang paling sering ditemui adalah gambaran penyebaran lesi pulmo dengan hanya menunjukkan beberapa pola seperti konsolidasi lobar atau nodul yang terisolasi. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengetahui gambaran khas pada berbagai macam gambaran sinar-X anteroposterior toraks pada pasien pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam tahun 2014.

## B. Metode Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pasien yang didiagnosis penyakit Pneumoni di bagian anak Rumah Sakit Al-Islam pada tahun 2014. Subjek penelitian dipilih dari populasi terjangkau (studi populasi) dengan metode pengambilan *sampling* jenuh yaitu mengambil seluruh populasi yang sesuai berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Bahan penelitian merupakan data sekunder yang diambil dari rekam medis penderita Pneumoni di bagian anak Rumah Sakit Al-Islam pada tahun 2014.

Prosedur penelitian terdiri dari proses studi pendahuluan, perizinan ke Rumah Sakit Al-Islam, pengambilan dan pengumpulan data, pengolahan dan interpretasi data, serta analisis data. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Al-Islam Bandung pada tahun 2015.

## C. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap 61 dari 149 ekspertise rekam medis pasien pneumonia rawat inap di Rumah Sakit Al-Islam Bandung pada tahun 2014. Angka kejadian pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung Tahun 2014 sebanyak 98 kasus, sedangkan untuk penelitian ini sesuai dengan perhitungan hanya diambil 61 kasus seperti tampak pada (tabel 1).

**Tabel 1 Angka kejadian pneumonia pada balita di Rumah Sakit Al-Islam**

Gambaran sinar-X	Lokasi	Usia		Jenis kelamin	
		<12 bulan	12-59 bulan	Laki-laki	Perempuan
Infiltrat alveolar	kedua lapang	4	2	4	1
	Bawah lapang	5	2	3	2
Bronchopneumonia	Perihilier & perikardial	6	12	6	10
	Suprahilier	2	2	5	0
	Perihilier	4	6	4	6
	Paracardial	2	5	3	3
Infiltrat interstitial	Bawah	2	3	3	6
	Bawah kanan	1	1	1	1
	Atas	0	1	1	0
	Atas kanan	0	1	1	1
Total		26	35	31	30

Penelitian ini dilakukan pada 61 balita yang didiagnosis pneumoni terdiri dari 31 pasien laki-laki (50,8%) dan 30 pasien perempuan (48,2%). Penelitian ini dilakukan pada balita usia <12 bulan dengan jumlah 26 pasien (42,6%) dan balita usia 12-59 bulan dengan jumlah 35 pasien (57,4%).

Kejadian pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung Tahun 2014 berdasarkan usiadibagi menjadi 2 kategori yaitu balita dengan usia dibawah 12 bulan dan balita dengan usia 12 bulan sampai dengan 59 bulan. Dari hasil peneitian ini balita usia dibawah 12 bulan dengan gambaran infiltrat interstitial didapatkan 3pasien (11,5%), dengan gambaran infiltrat alveolar didapatkan 9 pasien (34,6%) dan gambaran bronkopneumonia didapatkan 14 pasien (53,8%). Sedangkan untuk kategori usia 12-59 bulan dengan gambaran infiltrat interstitial didapatkan 3 pasien (8,5%), gambaran infiltrat alveolar 9 pasien (25,7%) dan gambaran bronkopneumonia 25 pasien (71,4%). Angka kejadian pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam bandung tahun 2014 juga di kategorikan berasarkan jenis kelamin. Untuk jenis kelamin Laki-laki dengan gambaran infiltrat interstitial didapatkan 6 pasien (19,3%), dengan gambaran infiltrat alveolar didapatkan 7 pasien (22,5%) dan dengan gambaran bronkopneumonia didapatkan 18 pasien (58,06%).

Berdasarkan tabel diatas, lokasi dari hasil pemeriksaan sinar-X pada pasien pneumoni balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung Tahun 2014 untuk gambaran infiltrat alveolar tersering adalah di bawah lapang paru sebanyak 5 pasien (55,5%) pada usia <12 bulan, untuk gambaran bronkopneumoni tersering adalah diperihilier dan perikardial pada usia 12-59 bulan sebanyak 12 pasien (48%), untuk gambaran infiltrat interstitial tersering adalah terdapat di bagian bawah paru sebanyak 3 pasien (50%) pada usia 12-59 bulan.

#### **D. Pembahasan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa gambaran hasil pemeriksaan sinar-X pada pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam tahun 2014 berdasarkan klasifikasi letak inflitrat yang sering terjadi adalah bronkopneumonia sebanyak 37 pasien (60,6%),

infiltrat alveolus sebanyak 11 pasien (18,03%) dan infiltrat interstitial sebanyak 13 pasien (21,3%). Hasil pemeriksaan sinar-X pada pneumonia balita di Rumah Sakit Al-Islam Tahun 2014 berdasarkan klasifikasi gambaran radiologi pada penelitian sebelumnya bahwa gambaran terbanyak dari hasil pemeriksaan sinar-X adalah gambaran bronkopneumonia<sup>14</sup>

Berdasarkan klasifikasi jenis kelamin yang sering terjadi adalah laki-laki dengan jumlah 31 pasien (50,8%) daripada perempuan dengan jumlah 30 pasien (40,8%). Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kemenkes RI pada tahun 2009 menunjukkan bahwa perbandingan pasien yang didiagnosis pneumoni pada balita berjenis kelamin laki-laki sebanyak 52,4% dibandingkan dengan balita berjenis kelamin perempuan sebanyak 47,6%.<sup>13</sup>

Klasifikasi berdasarkan usia yang paling sering terjadi adalah balitadengan usia 12-59 bulan dengan jumlah 35 pasien (57,4%), daripada balita usia <12 bulan dengan jumlah 26 pasien (42,6%). Pada buletin sebelumnya yang dikeluarkan oleh Kemenkes pada tahun2009menunjukkan bahwa proporsi penderita pneumonia balita usia <12 bulan dengan usia 12-59 bulan adalah 35,19% berbanding 64,81%. Balita dengan usia 12-59 bulan ditemukan lebih banyak terkena penumonia dibandingkan dengan balita dengan usia<12 bulan, hal ini terjadi dikarenakan semakin banyak faktor etiologi yang dapat terpajan dengan balita, maka semakin besar juga balita yang terinfeksi pneumonia. Dalam klasifikasi pneumonia berdasarkan sumber infeksinya dibagi menjadi 2 yaitu *community acqured pneumoni* dan *hospital acquired pneumonia*. Dari klasifikasi tersebut dapat disimpulkan bahwa balita dengan usia<12 bulan lebih banyak terkena pneumonia karena terpajan dengan sumber infeksi yang lebih banyak daripada balita dengan usia <12 bulan yang ruang lingkungannya lebih kecil dan dengan sumber infeksi yang lebih sedikit juga.<sup>13</sup>

Klasifikasi berdasarkan jenis kelamin yang paling sering terjadi pada penderita pneumoni balita laki-laki dibandingkan perempuan sebesar 31 berbanding 30, hal ini sama dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perbandingan penderita pneumoni balita laki-laki dengan perempuan sebesar 52,4 berbanding 47,6. Hingga saat ini belum ada penelitian yang menjelaskan bahwa jenis kelamin dapat memengaruhi risiko balita dapat terkena pneumonia. Pada pembahasan pneumonia oleh Depkes, diketahui bahwa setiap tahun jumlah balita yang terkena pneumonia semakin meningkat dan dilihat dari perbandingan jumlah laki-laki maupun perempuan selalu terjadi fluktuasi dengan jumlah laki-laki selalu bergantian dengan perempuan setiap tahun dalam menempati jumlah pasien terbanyak tetapi dengan perbedaan perbandingan yang tidak signifikan.<sup>13</sup>

Klasifikasi berdasarkan gambaran radiologi yang paling sering terjadi pada pasien pneumoni balita adalah bronkopneumonia dibandingkan dengan gambaran infiltrat interstitial atau infiltrat alveolar. Berdasarkan buku ajar respirologi anak menyebutkan bahwa lesi tersering pada pasien pneumoni anak terletak di paru kanan, terutama di lobus atas. Bila ditemukan di paru kiri, dan terbanyak di lobus bawah yang merupakan klasifikasi bronkopneumonia, maka hal itu merupakan prediktor perjalanan penyakit yang lebih berat dengan risiko terjadinya pleuritis lebih mningkat. Apabila dilihat dari segi anatomisnya, bronkopneumonia akan menjadi bentuk pneumonia yang paling sering karena letaknya pertama dilewati oleh sirkulasi respirasi sebelum alveolus dan jaringan interstitial sekitar dari paru. Maka tampilan yang akan terlihat adalah pneumonia yang terjadi pada ujung akhir bronkiolus yang dapat tersumbat oleh eksudat

mukopurulen untuk membentuk bercak konsolidasi dalam lobus atau disebut juga dengan bronkopneumonia.<sup>14</sup>

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Arjanardi (2014) didapatkan bahwa hasil radiografi toraks dapat menentukan derajat keparahan, letak infiltrasi dan etiologi. Untuk etiologi *Streptococcus pneumoniae* gambaran radiologinya paling sering berupa konsolidasi lobus disertai bronkogram udara. *Mycoplasma pneumoniae* memberikan gambaran radiologi yang paling sering berupa infiltrat interstitial difus bilateral. Pneumonia yang disebabkan *Legionella pneumoniae* paling sering memberikan gambaran radiologi berupa konsolidasi perifer yang dapat menyebar ke lobus-lobus. Dari penelitian ini juga didapatkan pola infiltrat karena bakteri tertentu. *Streptococcus pneumoniae* paling banyak menyebabkan pneumonia, dengan letak infiltrasinya adalah di kanan bawah dengan tampak bronkopneumonia.

#### **E. Kesimpulan**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekspertise hasil pemeriksaan sinar-X anteroposterior toraks pada pasien pneumoni balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung tahun 2014 tersering yaitu bronkopneumonia dan gambaran yang terjarang adalah gambaran infiltrat alveolus. Jenis kelamin balita tersering berdasarkan ekspertise hasil pemeriksaan sinar-X toraks anteroposterior pada pasien pneumoni balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung tahun 2014 adalah pasien pneumoni balita laki-laki dan jenis kelamin terjarang adalah perempuan. Usia balita tersering berdasarkan ekspertise hasil pemeriksaan sinar-X toraks anteroposterior pada pasien pneumoni balita di Rumah Sakit Al-Islam Bandung tahun 2014 adalah pasien balita dengan usia 12-59 bulan dan usia yang terjarang adalah balita dengan usia <12 bulan.

#### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada yang terhormat Prof. Dr. dr. M. Thaufiq S Boesoirie, MS., Sp. THT KL-(K) selaku Rektor Unisba dan Prof. Dr. Hj. Ieva B. Akbar dr., AIF selaku Dekan Fakultas Kedokteran Unisba. Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada Rumah Sakit Al-Islam Bandung dan seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

#### **Pertimbangan Masalah Etik**

Etika dalam penelitian ini adalah mendapat perijinan dari pihak Rumah Sakit Al-Islam selaku pemilik catatan medik dan tidak mencantumkan nama pasien (anonim) saat mengambil data identitas pasien untuk menjaga kerahasiaan pasien dalam penelitian ini menghargai martabat manusia dengan menjaga kerahasiaan subjek dan kerahasiaan rekam medik pasien (*Respect for Person*). Penelitian ini bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian bagi pasien dengan cara menjaga kerahasiaan pasien (*Beneficence dan non maleficence*). Dalam penelitian ini rekam medik semua responden diperlakukan secara adil dan memiliki kesempatan yang sama dalam penelitian ini (*Justice*).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Wunderink RG. Diagnosis of pneumonia. *Curr Opin Pulm Med*. 1996;2:213–7.  
 F WM dan H. Situasi Pneumonia Balita di Indonesia. *Bul Jendela Epidemiol*. 2010;3:11–5.  
 Dbd PS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013;8(1):113–20.

- Vilar J, Domingo ML, Soto C, Cogollos J. Radiology of bacterial pneumonia. *European Journal of Radiology*. 2004. p. 102–13.  
<http://www.parupadang.com/unduh/2012/Pneumonia.pdf>. diakses tanggal 3 Februari 2015
- Sutton, D. (1987). *A Textbook of Radiology and Imaging Fourth Edition Volume 1*. London: Churcill Livingstone. ISBN: 9780443033292
- The S, Principles H, Medicine I, Harrisons A. *Harrison's principles of internal medicine: self-assessment and board review*. Star. 2001;399.  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000145.htm> diakses tanggal 3 Februari 2015
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3458782/> diakses tanggal 3 Februari 2015
- Wunderink RG. Diagnosis of pneumonia. *Curr Opin Pulm Med*. 1996;2:213–7.  
[Pneumonia\\_Pediatrics-2012-Smith-e1326-33.pdf](#). diakses tanggal 3 Februari 2015
- De Smet a. a. *Fundamentals of Diagnostic Radiology*. JAMA: The Journal of the American Medical Association. 1997. p. 525–525.
- Pnemoni balita, vol 3. *Buletin jendela epidemioogi*. Kementerian kesehatan RI. September 2010.
- Buku ajar respirologi anak. *Pemeriksaan rongen torax*. 2013
- Arjanardi NM. *media medika muda*. diunduh dari [ejournal/medical/undip.ac.id](http://ejournal/medical/undip.ac.id) pada tanggal 27 Juli 2015