

Gambaran radiologi pneumonia pada anak dengan menggunakan foto thorax dan ultrasonografi paru

Jeri¹, Sri Asriyani², Bachtiar Murtala², Amiruddin L³, Arifin Seweng⁴

¹PPDS Radiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

²Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

³Departemen Pediatrik, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

⁴Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin

Corresponding Author:

Name: Jeri

Email: dokterjeri@yahoo.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Hepaticization; linear hyperechoic elements; consolidation; infiltrate; GGO

How to cite:

Jeri, Asriyani S, Murtala B, Amiruddin L, Seweng A. Gambaran Radiologi Pneumonia pada Anak dengan Menggunakan Foto Thorax dan Ultrasonografi Paru. Nusantara Medical Science Journal. 2020; 5(1):22-32

DOI:

10.20956/nmsj.v5i1.1

ABSTRAK

Pendahuluan Pneumonia menjadi penyebab utama kematian pada anak di bawah usia 5 tahun selama beberapa dekade. Foto X-ray dada adalah modalitas diagnostik yang paling umum digunakan. Namun, karena efek radiasi sinar-X, ultrasonografi menjadi semakin populer untuk diagnosis pneumonia pada anak-anak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan menilai kesesuaian (agreement) antara hasil pemeriksaan x-ray dada dan ultrasonografi untuk diagnosis pneumonia pada anak-anak. **Metode:** Penelitian ini dilakukan di Bagian Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin Makassar dari bulan Februari sampai April 2020. Jumlah sampel sebanyak 44 pasien berusia antara 1 hari sampai kurang dari 18 tahun. Tes Kappa digunakan untuk menilai kesesuaian antara kedua metode. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa gambaran pneumonia pada anak berdasarkan hepatisasi pada USG paru menunjukkan kesesuaian yang signifikan dengan tanda konsolidasi pada foto thorax (koefisien Kappa = 0,560, $p < 0,05$). Elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi paru dengan tanda air bronchogram dan infiltrat pada foto toraks juga menunjukkan kesesuaian yang baik (koefisien Kappa = 0,596, $p < 0,05$). Selain itu, tanda lesi

1045

*anechoic pada ultrasonografi paru dengan gambar ground glass opacity (GGO) pada radiografi dada menghasilkan koefisien Kappa 0,495 dan $p < 0,05$. **Kesimpulan:** Pneumonia pediatrik dimanifestasikan pada ultrasonografi sebagai hepatisasi, hyperechoic linear elements, dan pathologic B-line, sedangkan pada rontgen dada dimanifestasikan sebagai konsolidasi dan infiltrat. Kesepakatan yang baik ditemukan antara konsolidasi x-ray dengan hepatisasi pada ultrasonografi, antara elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi dengan infiltrat pada x-ray, serta antara lesi anechoic pada ultrasonografi dengan GGO pada rontgen dada.*

Copyright © 2020 NMSJ. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Pneumonia telah menjadi penyebab utama kematian pada anak di bawah 5 tahun selama beberapa dekade dan tetap menjadi penyebab tunggal utama kematian pada anak di luar periode neonatal, menyebabkan sekitar 900.000 dari perkiraan 6,3 juta kematian anak pada tahun 2013. Diperkirakan hampir seperlima kematian anak diseluruh dunia, lebih kurang 2 juta anak balita meninggal setiap tahun akibat pneumonia, sebagian besar terjadi di Afrika dan Asia Tenggara. Menurut survei kesehatan nasional (SKN) 2001, 27.6% kematian bayi dan 22.8% kematian balita di Indonesia disebabkan oleh penyakit sistem respiratori, terutama pneumonia.^{1,2}

Pencitraan medis mempunyai peran yang sangat penting dalam perawatan anak yang sakit atau cedera. Banyak pencitraan medis tergantung pada penggunaan x-ray, sejenis radiasi pengion, untuk pembentukan pencitraan. Radiasi, dalam dosis yang relatif tinggi, telah diketahui memiliki efek biologis. Efek-efek ini termasuk induksi kanker.³ Hampir tanpa kecuali, pencitraan medis diagnostik menggunakan tingkat radiasi yang rendah dan jenis efek biologis dan risiko yang menyertai kanker akan berbeda. Paparan radiasi pengion yang tidak perlu menjadi perhatian besar pada pasien dewasa dan anak-anak. Pasien anak patut mendapatkan perhatian khusus karena karakteristik khusus mereka. Anak-anak lebih sensitif terhadap radiasi daripada orang dewasa, dan memiliki usia harapan hidup yang lebih lama serta meningkatkan risiko dampak buruk di masa yang akan datang. Selain itu, penggunaan protokol pencitraan dewasa pada anak-anak tanpa pertimbangan pasti menghasilkan paparan radiasi yang berlebihan. Banyak upaya telah dilakukan untuk mengurangi dosis radiasi pada pasien anak.^{3,4}

Radiografi konvensional tetap menjadi salah satu alat pencitraan diagnostik yang paling umum digunakan, karena kelayakan ekonomi dan aksesibilitasnya. Selain itu, pengenalan sistem radiografi dengan sistem komputerisasi dan digital dapat mengakibatkan paparan yang berlebihan terhadap pasien anak terhadap radiasi.⁴ Selama bertahun-tahun, ultrasonografi (USG) tidak digunakan untuk evaluasi paru karena udara dianggap menghambat gelombang yang dipantulkan. USG thorax seolah-olah terbatas penggunaannya untuk massa atau efusi pleura dan tindakan yang berhubungan dengan keduanya. Dewasa ini, penggunaan ultrasonografi khususnya USG thorax mengalami perkembangan yang pesat baik untuk kondisi akut maupun kronik, mulai dari edema paru hingga *acute lung injury*, dari pneumothorax hingga pneumonia, dan dari penyakit paru interstisiel hingga kontusio dan infark paru.⁵ Oleh

karena itu, penelitian ini bertujuan melihat gambaran pneumonia berdasarkan ultrasonografi paru dengan foto thorax pada pasien anak.

2. METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain *cross sectional* prospektif untuk melihat gambaran pneumonia berdasarkan ultrasonografi paru dengan foto thorax pada pasien anak.

Populasi dan Sampel penelitian

Populasi penelitian ini adalah pasien anak dengan klinis pneumonia yaitu batuk, sesak, ronchi dan retraksi yang dikirim ke bagian radiologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo dan RS Pendidikan Universitas Hasanuddin Makassar untuk dilakukan pemeriksaan foto thorax dilanjutkan dengan pemeriksaan ultrasonografi paru.

Bahan/ Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pesawat ultrasonography GE Logic E9 dan GE Logic S7 serta perangkatnya berupa transduser konveks dan linier, pesawat X-ray Siemens series buatan Jerman, alat tulis serta format pengumpulan data yang digunakan untuk mendata hasil pemeriksaan.

Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan adalah Uji Kappa untuk mengetahui perbandingan gambaran pneumonia berdasarkan pemeriksaan ultrasonografi paru dengan foto thorax pada pasien anak.

3. HASIL

Sebanyak 44 subjek memenuhi kriteria sampel penelitian. Berdasarkan demografi (Tabel 1) di dapatkan pasien anak laki-laki sedikit lebih banyak dibandingkan pasien anak perempuan dan usia kurang dari 2 tahun paling banyak ditemukan pada penelitian ini, distribusi sampel berdasarkan demografi terlihat pada Tabel 1 dibawah ini. Tabel 1 juga memperlihatkan distribusi sampel jenis kelamin laki-laki sebanyak 25 (57%) sampel dan perempuan sebanyak 19 (43%) sampel. Distribusi berdasarkan umur, penderita pneumonia pada anak lebih banyak ditemukan pada umur < 2 tahun sebanyak 20 (45%) sampel, ditemukan pada neonatus sebanyak 2 (5%), selanjutnya pada umur 2 sampai dengan 5 tahun dan umur lebih dari 5 tahun sampai dengan kurang dari 18 tahun masing-masing 8 (18%) dan 14 (32%) sampel.

Tabel 1. Karakteristik sampel

	Kategori	N	%
Jenis Kelamin	Laki-laki	25	57
	Perempuan	19	43
Umur	< 28 hari	2	5
	< 2 tahun	20	45
	2-5 tahun	8	18
	< 18 tahun	14	32

Sumber : Data Primer

Distribusi sampel konsolidasi pada foto thorax dengan gambaran hepatitisasi pada ultrasonografi paru menunjukkan uji kappa yang signifikan bermakna seperti yang terlihat pada Tabel 2, dimana ditemukan hepatitisasi pada ultrasonografi sebanyak 8 (18%). Distribusi tidak ditemukan konsolidasi pada foto thorax namun ditemukan hepatitisasi pada ultrasonografi sebanyak 8 (18%) sampel. Distribusi ditemukan konsolidasi pada foto thorax namun tidak ditemukan hepatitisasi pada ultrasonografi sebanyak 0 (0%) sampel, distribusi tidak ditemukan konsolidasi pada foto thorax maupun hepatitisasi pada ultrasonografi sebanyak 28 (63%). Pada hasil uji kappa antara konsolidasi pada foto thorax dengan hepatitisasi pada ultrasonografi, diperoleh nilai koefisien kappa sebesar 0.560 dan p value sebesar 0.000.

Tabel 2 Distribusi sampel konsolidasi pada foto thorax dengan hepatitisasi pada ultrasonografi paru

		Hepatitisasi		
		Ya	Tidak	Total
Konsolidasi	Ya	8	0	8
	Tidak	8	28	36
Total		16	28	44

Sumber: Data Primer

Tabel 3 memperlihatkan distribusi sampel dengan gambaran konsolidasi pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi. Jumlah sampel ditemukan konsolidasi pada foto thrax dan ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 8 (18%). Distribusi tidak ditemukan konsolidasi pada foto thorax namun ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 15 (34%) sampel. Distribusi ditemukan konsolidasi pada foto thorax namun tidak ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 0 (0%) sampel, distribusi tidak ditemukan konsolidasi pada foto thorax maupun elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 21 (48%). Uji kappa antara konsolidasi pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi memberikan nilai koefisien kappa sebesar 0.337 dan p value sebesar 0.003.

Tabel 3. Distribusi sampel konsolidasi pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi

		Elemen hyperechoic linier		
		Ya	Tidak	Total
Konsolidasi	Ya	8	0	8
	Tidak	15	21	36
Total		23	21	44

Sumber: Data Primer

Pada penelitian ini, peneliti juga mencoba menilai hasil uji Kappa antara gambaran konsolidasi pada foto thorax dengan gambaran lesi anechoic pada ultrasonografi paru dan gambaran konsolidasi pada foto thorax dengan gambaran B-Line patologis pada ultrasonografi paru, dengan nilai koefisien masing-masing sebesar 0.236 dan 0.154 dan p value 0.117 dan 0.223. Dari Analisa statistik uji kappa ini menunjukkan bahwa gambaran konsolidasi pada foto thorax dengan gambaran lesi anechoic dan B-Line patologis pada ultrasonografi paru tidak menunjukkan signifikansi.

Analisa data dari gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan gambaran hepatisasi yang ditemukan pada ultrasonografi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini. Jumlah sampel dengan bercak infiltrat pada foto thorax disertai hepatisasi pada ultrasonografi adalah sebanyak 12 (27%). Distribusi tidak ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax namun ditemukan Hepatisasi pada ultrasonografi sebanyak 4 (9 %) sampel. Distribusi ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax namun tidak ditemukan Hepatisasi pada ultrasonografi sebanyak 4 (9 %) sampel, distribusi tidak ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax maupun Hepatisasi pada ultrasonografi sebanyak 24 (55 %). Uji kappa antara bercak infiltrat pada foto thorax dengan hepatisasi pada ultrasonografi menghasilkan nilai koefisien kappa sebesar 0.607 dan p valuenya sebesar 0.000.

Tabel 4 Distribusi sampel bercak infiltrat pada foto thorax dengan hepatisasi pada ultrasonografi

		Hepatisasi		
		Ya	Tidak	Total
Bercak infiltrat	Ya	12	4	16
	Tidak	4	24	28
Total		16	28	44

Sumber: Data Primer

Analisa data selanjutnya memperlihatkan distribusi sampel antara bercak infiltrat pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi paru seperti pada Tabel 5 di bawah ini. Distribusi sampel ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax dan ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 15 (34 %) sampel. Distribusi tidak ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax namun ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 8 (18 %) sampel. Distribusi ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax namun tidak ditemukan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 1 (2 %) sampel, distribusi tidak ditemukan bercak infiltrat pada foto thorax maupun elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi sebanyak 20 (46 %). Analisis statistik signifikan uji kappa antara bercak infiltrat pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi paru menghasilkan nilai koefisien kappa sebesar 0.596 dan p value sebesar 0.000.

Tabel 5. Distribusi gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi

		Elemen hyperechoic linier		
		Ya	Tidak	Total
Bercak infiltrat	Ya	15	1	16
	Tidak	8	20	28
Total		23	21	44

Sumber: Data Primer

Dalam penelitian ini, peneliti juga mencoba untuk melihat apakah ada signifikan kemaknaan anatara gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan gambaran lesi anechoic pada pada ultrasonografi paru serta signifikan kemaknaan antara gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan gambaran B-line patologis pada ultrasonografi paru. Analisis statistik uji kappa menunjukkan nilai koefisien masing-masing sebesar 0.230 dan 0.197 dengan p value masing-masing sebesar 0.089 dan 0.186 dimana nilai $p > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan tidak ada *agreement* yang signifikan antara

gambaran bercak infiltrat dengan lesi anechoic dan gambaran B-line patologis pada ultrasonografi paru.

Analisa statistik uji kappa untuk melihat gambaran GGO pada foto thorax dan gambaran hepatisasi pada ultrasonografi paru serta gambaran GGO pada foto thorax dengan gambaran elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi paru juga tidak bermakna, dimana masing-masing nilai koefisien kappa sebesar 0.108 dan 0.038 dengan p value > 0.05 yaitu sebesar 0.258 dan 0.605. Bertolak belakang dengan analisis statistik uji kappa diatas, uji statistik kappa antara gambaran GGO pada foto thorax dengan lesi anechoic pada ultrasonografi menunjukkan signifikansi ($p = 0.000$) dengan nilai Kappa 0.495, dengan distribusi sampel seperti pada Tabel 6 di bawah ini. Distribusi sampel dengan gambaran GGO pada foto thorax dengan Lesi anechoic pada ultrasonografi, jumlah sampel ditemukan GGO pada foto thorax dan ditemukan Lesi anechoic pada ultrasonografi sebanyak 3 (7%). Distribusi tidak ditemukan GGO pada foto thorax namun ditemukan Lesi anechoic pada ultrasonografi sebanyak 5 (11%) sampel. Distribusi ditemukan GGO pada foto thorax namun tidak ditemukan Lesi anechoic pada ultrasonografi sebanyak 0 (0 %) sampel, distribusi tidak ditemukan GGO pada foto thorax maupun lesi anechoic pada ultrasonografi sebanyak 36 (82 %).

Tabel 6. Distribusi sampel gambaran GGO pada foto thorax dengan lesi anechoic pada Ultrasonografi paru

		Lesi anechoic		
		Ya	Tidak	Total
GGO	Ya	3	0	3
	Tidak	5	36	41
Total		8	36	44

Sumber: Data Primer

Peneliti juga melakukan uji statistik kappa untuk melihat hubungan antara gambaran GGO pada foto thorax dengan gambaran B-line patologis pada ultrasonografi paru, dimana nilai koefisien sebesar 0.073 dan p value sebesar 0.395 yang menunjukkan *agreement* rendah antara GGO pada foto thorax dan gambaran B-line patologis pada ultrasonografi paru.

Dari hasil penelitian ini didapatkan sampel pneumonia berdasarkan foto thorax dan ultrasonografi paru menunjukkan kesesuaian hasil yang signifikan bermakna pada uji kappa, dimana pada penelitian ini dari 44 sampel foto thorax ditemukan 21 (47%) sampel dengan tanda-tanda pneumonia dan pada 23 sampel (53%) ditemukan gambaran foto thorax normal. Pada ultrasonografi ditemukan 34 (77%) sampel dengan tanda-tanda pneumonia seperti yang terlihat pada Tabel 7 berikut ini. Uji kappa antara tanda-tanda pneumonia pada foto thorax dengan tanda-tanda ultrasonografi paru menghasilkan koefisien kappa sebesar 0.423 dan p value sebesar 0.001, yang menunjukkan *agreement* yang cukup kuat dan bermakna antara kedua metode.

Tabel 7. Distribusi sampel ditemukan tanda pneumonia pada foto thorax dan tanda pneumonia pada ultrasonografi paru

		Ultrasonografi paru		
		Ya	Tidak	Total
Foto Thorax	Ya	21	0	21
	Tidak	13	10	23
Total		34	10	44

Sumber: Data Primer

4. PEMBAHASAN

Pada penelitian didapatkan jumlah sampel yaitu laki-laki sebanyak 25 orang (57 %) dan perempuan 19 orang (43 %) yang mengalami pneumonia. Menurut data kementerian Kesehatan RI tahun 2010 terdapat perbedaan proporsi pasien laki-laki dan perempuan yang mengalami pneumonia secara fluktuatif. Pada tahun 2004-2006, dan 2008 proporsi penderita laki-laki lebih tinggi dari proporsi perempuan sedangkan tahun 2007 proporsi laki-laki lebih rendah dari proporsi perempuan.⁶

Pada penelitian ini didapatkan usia subjek penelitian terbanyak pada usia < 2 tahun. Hal ini disebabkan karena pembentukan dan pematangan paru tahap alveolar dari usia 36 minggu intrauterine hingga usia 2 tahun, karena itu anak usia < 2 tahun lebih rentan terkena infeksi paru seperti pneumonia.⁷ Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nastiti NR 2018 bahwa sekitar 80% penyebab kematian anak-anak di bawah usia 2 tahun di negara berkembang terutama di Afrika dan Asia Tenggara adalah pneumonia. Menurut Survey Kesehatan Nasional (SKN) 2001, 27.6 % kematian bayi dan 22.8% kematian balita di Indonesia disebabkan oleh penyakit system respiratori, terutama pneumonia.²

Gambaran konsolidasi pada foto thorax yang ditemukan pada penelitian ini dapat terkonfirmasi dengan ultrasonografi paru berupa gambaran hepatisasi dan gambaran elemen hyperechoic linier dengan masing-masing nilai koefisien kappa sebesar 0.560 dan 0.337, dan p value < 0.05. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Gilman LM dkk yaitu konsolidasi akan menghasilkan gambaran mirip jaringan hati sehingga dikenal dengan istilah hepatisasi paru.⁸ Gambaran konsolidasi pada foto thorax pada penelitian ini sebanyak 8 (18 %) semuanya terkonfirmasi dengan baik pada ultrasonografi paru, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Amayta Y dkk dan Baigi dkk yang menunjukkan bahwa konsolidasi yang berukuran > 1 cm ultrasonografi lebih sensitif dibandingkan foto thorax.^{9,10}

Perbandingan gambaran konsolidasi pada foto thorax dengan lesi anechoic dan B Line patologis pada ultrasonografi tidak menunjukkan kemaknaan yang signifikan dimana nilai koefisien Kappa masing-masing 0.236 dan 0.154 dengan p value > alpha yaitu 0.117 dan 0.223. Bertolak belakang dengan hasil tersebut perbandingan gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan hepatisasi dan elemen hyperechoic linier menunjukkan kemaknaan yang signifikan dengan koefisien Kappa masing-masing sebesar 0.607 dan 0.596 dengan p value < 0.05.

Dari penelitian ini didapatkan gambaran hepatisasi pada ultrasonografi paru juga selalu diikuti oleh gambaran elemen hyperechoic linier (air bronchogram sign), pada foto thorax pasien pneumonia gambaran konsolidasi juga selalu diikuti oleh air bronchogram sign, tetapi perlu kecermatan dalam melihat gambaran air bronchogram sign pada foto thorax, bertolak belakang dengan hal tersebut gambaran air bronchogram sign pada ultrasonografi paru berupa elemen hyperechoic linier sangat jelas dan dengan cepat ditemukan.

Bercak infiltrat pada foto thorax juga memberikan gambaran hepatisasi yang diikuti dengan elemen hyperechoic linier pada pemeriksaan ultrasonografi paru, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elmalahawy dkk 2017, Khalil M 2015, Blavis M 2012, De Luca 2008, Parlamento S, 2018 dimana gambaran hepatisasi paru disertai air bronchogram sign yang terlihat sebagai elemen hyperechoic linier.^{11,12,13,14}

Tidak ditemukan kemaknaan yang signifikan pada gambaran bercak infiltrat pada foto thorax dengan lesi anechoic dan B line patologis pada ultrasonografi paru

dengan besar koefisien masing-masing 0.230 dan 0.197 dengan p value > 0.05 yaitu sebesar 0.089 dan 0.186 demikian halnya dengan gambaran GGO pada foto thorax dengan gambaran hepatitisasi dan elemen hyperechoic linier pada ultrasonografi paru tidak menunjukkan kemaknaan yang signifikan, nilai koefisien masing-masing sebesar 0.108 dan 0.495 dengan p value > 0.05 yaitu 0.258 dan 0.605.

Berbeda dengan perbandingan GGO dengan hepatitisasi dan elemen hyperechoic linier, perbandingan gambaran GGO pada foto thorax dengan gambaran lesi anechoic pada ultrasonografi paru justru menunjukkan kemaknaan yang signifikan dimana koefisien kappa sebesar 0.495 dengan p value < 0.05. sedangkan perbandingan gambaran GGO pada foto thorax dengan gambaran B line patologis tidak menunjukkan kemaknaan yang signifikan dimana koefisien kappa sebesar 0.073 dengan p value > 0.05 yaitu 0.395.

Pada foto thorax dengan efusi pleura minimal di dapatkan sudut kostofrenikus yang tumpul ataupun berupa gambaran GGO pada penelitian ini pada gambaran ultrasonografi paru ditemukan sebagai lesi anechoic, efusi yang sangat minimal dapat dengan mudah dilihat dengan ultrasonografi paru hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Linctenstein dkk 2014 dan De Luca 2008 yaitu gambaran efusi leura pada ultrasonografi paru berupa lesi anechoic.^{15,16}

Penelitian ini didapatkan bahwa gambaran konsolidasi dan bercak infiltrat pada foto thorax akan menunjukkan gambaran hepatitisasi dan elemen hyperechoic linier yaitu air bronchogram sign pada ultrasonografi paru demikian juga gambaran GGO pada foto thorax ditemukan kemaknaan yang signifikan dengan gambaran lesi anechoic pada ultrasonografi paru.

Pada penelitian ini ditemukan sekitar 14% pasien yang diteliti dengan klinis pneumonia yaitu batuk, sesak, ronchi dan retraksi menunjukkan gambaran foto thorax yang normal, tidak ditemukan gambaran konsolidasi, bercak infiltrate maupun GGO namun dapat ditemukan gambaran B line patologis pada ultrasonografi paru, hal ini menunjukkan bahwa ultrasonografi paru memiliki sensitifitas yang tinggi dalam menilai adanya pneumonia. Karena pada tahap awal pneumonia berupa stadium kongesti belum banyak terbentuk cairan radang yang mengisi alveoli seperti pada stadium hepatitisasi merah yang memberikan gambaran konsolidasi, bercak infiltrate maupun GGO pada foto thorax.

Pada penelitian ini digunakan istilah B-Line patologis untuk membedakan dengan B Line normal yang terbentuk karena adanya cairan normal pleura, dimana jarak antara B Line < 7 mm dan multiple menunjukkan suatu B-Line patologis yaitu adanya cairan patologis dalam parenkim paru. Gambaran B-Line merupakan artifak reverberasi yang muncul berupa garis hyperechoic vertical, seperti sinar laser yang bergerak mengikuti pernapasan.

Dari penelitian ini di dapatkan 14% dari sampel penelitian menunjukkan gambaran B Line patologis pada ultrasonografi paru dan normal pada foto thorax, ditemukannya gambaran ini karena sudah terjadi sindrom alveolar pada tahap awal pneumonia yang dengan sensitive dapat dilihat oleh ultrasonografi paru, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Reali F dkk 2013 dan Parlamento S 2008.^{14,17}

Sensitivitas ultrasonografi paru yang tinggi dalam menilai pneumonia ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amatya dkk dan Baigi dkk dimana pada penelitian ini didapatkan kinerja diagnostik ultrasonografi paru dibandingkan dengan modalitas foto thorax lebih sensitif, bahkan untuk konsolidasi yang berukuran > 1 cm

ultrasonografi menunjukkan sensitifitas sebesar 98.4 % dibandingkan dengan foto thorax. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Amatya Y dkk 2018, Tichinesi A dkk 2016, Long L dkk 2017, Ye X dkk 2015, Khalil M 2015, dan Boechier dkk 2018 menunjukkan bahwa ultrasonografi paru dapat digunakan dalam mendiagnosis suatu pneumonia.^{9,10,12,18,19,20,21}

5. CONCLUSION

Gambaran pneumonia pada anak dengan pemeriksaan ultrasonografi paru ditemukan gambaran hepatisasi, elemen hyperechoic linier dan B-Line patologis, dan dengan pemeriksaan foto thorax ditemukan gambaran konsolidasi dan bercak infiltrat. Gambaran hepatisasi pada pemeriksaan ultrasonografi paru memiliki *agreement* yang baik dengan konsolidasi pada pemeriksaan foto thorax. Gambaran elemen hyperechoic linier pada pemeriksaan ultrasonografi paru terlihat sebagai gambaran air bronchogram sign yang dikelilingi bercak infiltrat pada foto thorax. Gambaran efusi pleura pada foto thorax berupa gambaran lesi anechoic sedangkan pada foto thorax posisi AP supine ditemukan gambaran GGO.

REFERENCES

1. Le Roux, D. M., & Zar, H. J. (2017). Community-acquired pneumonia in children — a changing spectrum of disease. *Pediatric Radiology*, 47(11), 1392–1398. (<https://doi.org/10.1007/s00247-017-3827-8>)
2. Nastiti NR, Bambang S, Darmawan BS. *Pneumonia Buku Ajar Respirologi Anak*. Edisi Pertama. IDAI: 2017
3. Donald P. (2013) Radiation risks to children for medical imaging. *Articulo aprobado para publication*. 03-12-2012. 15-20
4. Bo Hyun Kim et all. (2012). National survey of radiation doses of pediatric chest radiography in Korea: Analysis of the factors affecting radiation doses. *Korean J Radiol* 2012;13 (5):610-617. doi: 10.3348/ kjr .2012.13.5.610 (<http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2012.13.5.610>)
5. Gargani, L., & Volpicelli, G. (2014). How I do it: Lung ultrasound. *Cardiovascular Ultrasound*, 12(1). doi:10.1186/1476-7120-12-25
6. Said M. Pengendalian pneumonia anak-balita dalam rangka pencapaian MDG 4. Pusat data dan surveilans Epidemiologi. Kementerian Kesehatan RI.2010; 16-21
7. Uinarni H. Sonoanatomi, teknis pemeriksaan dan aplikasi Ultrasonography paru: Universitas katolik Atma Jaya, 2018 p6-11
8. Gillman LM, Kirkpatrick AW.(2012) Portabe bedside ultrasound: the visual stethoscope of 21st century. *Scand J TraumaResusc Emerg Med* 2012;20:18.
9. Amatya, Y., Rupp, J., Russell, F. M., Saunders, J., Bales, B., & House, D. R. (2018). Diagnostic use of lung ultrasound compared to chest radiograph for suspected pneumonia in a resource-limited setting. *International Journal of Emergency Medicine*,11(1). doi:10.1186/s12245-018-0170-2
10. Biagi, C., Pierantoni, L., Baldazzi, M. *et al.* (2018) Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children with acute bronchiolitis. *BMC Pulm Med* **18**, 191 (2018) doi:10.1186/s12890-018-0750-1
11. Elmahalawy, I. I., Doha, N. M., Ebeid, O. M., Abdel-Hady, M. A., & Saied, O. (2017). Role of thoracic ultrasound in diagnosis of pulmonary and pleural

- diseases in critically ill patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 66(2), 261–266. doi:10.1016/j.ejcdt.2016.10.005
12. Khalil, M. M., ELMaraghy, A. A., & Yousef, Y. R. (2015). Could chest ultrasonography replace routine chest X-rays in mechanically ventilated patients? *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 64(4), 857–863.
 13. Blaivas M. (2012). Lung ultrasound in evaluation of pneumonia. *J Ultrasound Med* 2012; 31:823-826
 14. Parlamento, S., Copetti, R., & Di Bartolomeo, S. (2009). Evaluation of lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*, 27(4), 379–384.
 15. Lichtenstein, D. A. (2014). Lung ultrasound in the critically ill. *Annals of Intensive Care*, 4(1), 1. doi:10.1186/2110-5820-4-1
 16. De Luca, C., Valentino, M., Rimondi, M. R., Branchini, M., Baleni, M. C., & Barozzi, L. (2008). Use of chest sonography in acute-care radiology. *Journal of Ultrasound*, 11(4), 125–134. doi:10.1016/j.jus.2008.09.006
 17. Reali, F., Sferrazza Papa, G. F., Carlucci, P., Fracasso, P., Di Marco, F., Mandelli, M., Centanni, S. (2014). Can Lung Ultrasound Replace Chest Radiography for the Diagnosis of Pneumonia in Hospitalized Children? *Respiration*, 88(2), 112–115. doi:10.1159/000362692
 18. Ticinesi, A., Lauretani, F., Nouvenne, A., Mori, G., Chiussi, G., Maggio, M., & Meschi, T. (2016). Lung ultrasound and chest x-ray for detecting pneumonia in an acute geriatric ward. *Medicine*, 95(27), e4153
 19. Long, L., Zhao, H.-T., Zhang, Z.-Y., Wang, G.-Y., & Zhao, H.-L. (2017). Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults. *Medicine*, 96(3), e5713. doi:10.1097/MD.0000000000005713
 20. Bourcier, J.-E., Paquet, J., Seinger, M., Gallard, E., Redonnet, J.-P., Cheddadi, F., Geeraerts, T. (2014). Performance comparison of lung ultrasound and chest x-ray for the diagnosis of pneumonia in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*, 32(2), 115–118. doi:10.1016/j.ajem.2013.10.003
 21. Ye, X., Xiao, H., Chen, B., & Zhang, S. (2015). Accuracy of Lung Ultrasonography versus Chest Radiography for the Diagnosis of Adult Community-Acquired Pneumonia: Review of the Literature and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 10(6), e0130066. doi:10.1