

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAMA RAWAT INAP PASIEN PNEUMOTORAKS SPONTAN SEKUNDER

Yohana Saputra
Politeknik Tiara Bunda

ABSTRACT

Background: *Pneumothorax is the presence of abnormal air in the pleural cavity, which is between the visceral and parietal pleura. Spontaneous pneumothorax itself is divided into two, namely: primary spontaneous pneumothorax (PSP) and secondary spontaneous pneumothorax (PSS). Secondary spontaneous pneumothorax is a pneumothorax that occurs in people who have primary disease. The incidence rate of PSS is 6.3 male cases and 2 female cases per 100,000 patients with a male to female ratio of 3:1. Methods:* This research is an quantitative analytical research with a cross sectional approach. The data used is medical record data of patients with secondary spontaneous pneumothorax at the Bhayangkara Brimob. **Results:** The results of chi square analysis regarding the relationship between characteristics and length of stay in hospital showed a *p-value of 0.388 (age) and 0.935 (gender). The relationship between primary disease and length of stay in hospital was found to have a p-value of 0.475. The relationship between the area of the pneumothorax and the length of stay in hospital was found to have a p-value of 0.000. The relationship between chest tube size and length of stay was found to have a p-value of 0.565. The relationship between the use of continuous suction and the length of stay in hospital was found to be p-value 0.186. There is a relationship between the extent of the pneumothorax and the length of stay for patients with secondary spontaneous pneumothorax at the Bhayankara Brimob area general hospital. There was no relationship to length of stay such as: patient characteristics, primary disease, chest tube size, use of continuous suction.*

Key words: *Factors Influencing; Secondary Spontaneous Pneumothorax; Length of Stay.*

ABSTRAK

Latar Belakang: Pneumotoraks adalah adanya udara abnormal dalam rongga pleura, yang berada diantara pleura visceral dan parietal. Pneumotoraks spontan itu sendiri dibagi menjadi dua yaitu: pneumotoraks spontan primer (PSP) dan pneumotoraks spontan sekunder (PSS). Pneumotoraks spontan sekunder adalah pneumotoraks yang terjadi pada orang yang memiliki penyakit primer. Angka insiden PSS adalah 6,3 kasus pria dan 2 kasus wanita per 100.000 pasien dengan perbandingan rasio laki-laki dan perempuan adalah 3:1. **Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan metode pendekatan *cross sectional*. Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob. **Hasil:** Hasil analisis *chi square* tentang hubungan karakteristik terhadap lama rawat inap didapatkan *p-value* 0,388 (usia), dan 0,935 (jenis kelamin). Hubungan penyakit primer terhadap lama rawat inap didapatkan *p-value* 0,475. Hubungan luas pneumotoraks terhadap lama rawat inap didapatkan *p-value* 0,000. Hubungan ukuran *chest tube* terhadap lama rawat inap didapatkan *p-value* 0,565. Hubungan penggunaan *continous suction* terhadap lama rawat inap didapatkan hasil *p-value* 0,186. Terdapat hubungan antara luas pneumotoraks terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di rumah sakit umum daerah pasar minggu. Tidak terdapat hubungan terhadap lama rawat inap seperti: karakteristik pasien, penyakit primer, ukuran *chest tube*, penggunaan *continous suction*.

Kata kunci: Faktor Yang Mempengaruhi; Pneumotoraks Spontan Sekunder; Lama Rawat Inap.

Pendahuluan

Pneumotoraks adalah adanya udara abnormal dalam rongga pleura, yang berada diantara pleura visceral dan parietal, yang diikuti dengan kolapsnya paru-paru (McDonough *et al.*, 2015). Pneumotoraks terjadi karena kebocoran paru yang berisi udara melalui pecahnya atau robeknya pleura. Pneumotoraks merupakan kelainan toraks yang bermanifestasi sebagai akumulasi udara abnormal di rongga pleura (Imran and Eastman, 2017). Pneumotoraks dapat terjadi karena adanya cedera dada tumpul atau tembus, prosedur medis, dan adanya kerusakan paru akibat penyakit paru-paru (Onuki *et al.*, 2017).

Akumulasi udara dapat memberikan tekanan pada paru-paru dan membuat paru-paru kolaps. Pneumotoraks dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi dan fisiologinya. Berdasarkan etiologinya pneumotoraks dibagi menjadi: pneumotoraks traumatis, pneumotoraks iatrogenik, pneumotoraks spontan. Sedangkan berdasarkan fisiologinya pneumotoraks dibagi menjadi: simple pneumotoraks, open pneumotoraks, tension pneumotoraks (Sajadi-Ernazarova, Martin and Gupta, 2022).

Pada pneumotoraks spontan itu sendiri dibagi menjadi dua yaitu: pneumotoraks spontan primer (PSP) dan pneumotoraks spontan sekunder (PSS) (Setiati S, 2015). Pneumotoraks spontan sekunder adalah pneumotoraks yang dapat terjadi pada orang yang sudah memiliki penyakit primer. Pada penelitian sebelumnya pneumotoraks spontan sekunder sering terjadi akibat penyakit paru obstruksi kronik. Dimana penyebab terjadinya penyakit paru obstruksi kronik adalah gaya hidup yang tidak sehat yaitu dengan merokok. Paparan rokok yang dikonsumsi secara terus menerus menyebabkan terjadinya bronchitis kronik dimana bisa menyebabkan terjadinya kerentanan bleb atau bula yang dapat menyebabkan terjadinya pneumotoraks (MacDuff, Arnold and Harvey, 2010).

Pneumotoraks spontan sering terjadi pada orang dewasa dibandingkan anak-anak. Rasio perbandingannya laki-laki > perempuan. Berdasarkan data WHO kejadian pneumotoraks spontan mencapai 7,4-18//100.000 populasi pertahun pada pria

dan 1,2-6,0/100.000 populasi pertahun pada wanita (Costumbrado and Ghassemzadeh, 2022).

Kejadian pneumotoraks spontan sekunder lebih banyak terjadi pada pasien lanjut usia (60-65 tahun). Angka insiden pneumotoraks spontan sekunder (PSS) adalah 6,3 kasus pria dan 2 kasus wanita per 100.000 pasien dengan perbandingan rasio laki-laki dan perempuan adalah 3:1. Sedangkan angka kejadian pneumotoraks spontan primer (PSP) terjadi pada rentang usia 20-30 tahun. Insiden pneumotoraks spontan primer di Amerika Serikat itu sendiri sekitar 7/100.000 pria dan 1/100.000 wanita per tahun (McKnight and Burns, 2023).

Di Indonesia sendiri angka kejadian pneumotoraks mencapai 2,4-17,8 per 100.000/tahun. Secara umum, pneumotoraks sering terjadi pada rentang usia 20-30 tahun dengan perbandingan laki-laki > wanita (4:1) (Seswanto, 2020). Sebuah penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM), Jakarta periode Januari (2000) - Desember (2011) didapatkan hasil pasien pneumotoraks spontan primer 25%, pasien pneumotoraks spontan sekunder 47,1%, pneumotoraks traumatic 13,5% dan tension pneumotoraks sebesar 14,4% (Imran and Eastman, 2017).

Sebuah penelitian di Rumah Sakit Semarang di dapatkan distribusi penderita pneumotoraks spontan sekunder pada rentang usia 31-40 tahun (Liusen Jessieca, 2022). Ditemukan beberapa penyakit yang menyertai pasien pneumotoraks spontan sekunder antara lain tuberculosis (29%), asma (5,8%), bronkopneumoni (4,3%), pneumonia (2,2%), emfisema paru (1,5%), karsinoma paru (0,7%). Pada penelitian sebelumnya ada beberapa faktor risiko pneumotoraks spontan sekunder (PSS) adalah pasien PPOK (penyakit paru obstruktik kronik) dengan emfisema, fibrosis kistik, tuberculosis, kanker paruparu, asma alveolitis alergika (Seswanto, 2020).

Berdasarkan prevalensi kasus pneumotoraks yang terjadi di Indonesia cukup tinggi dan prevalensi data distribusi kejadian pneumotoraks spontan sekunder yang cukup tinggi, maka perlu adanya analisis untuk pengkajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi lama rawat inap pasien pneumotoraks khususnya

pneumotoraks spontan sekunder. Dimana pneumotoraks spontan sekunder dapat terjadi karena adanya penyakit primer serta adanya faktor karakteristik yang mempengaruhi berupa usia dan jenis kelamin maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob untuk mengetahui faktor manakah yang lebih cepat/lambat mempengaruhi dalam proses kesembuhan pasien.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di RS Bhayangkara Brimob pada bulan Maret sampai dengan Mei tahun 2023. Populasi penelitian ini didapatkan dari data rekaman medis seluruh pasien yang didiagnosis menderita pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik pengambilan sampel *total sampling* dan dengan menggunakan rumus slovin didapatkan jumlah sampel yang harus digunakan dalam penelitian ini adalah 83 responden, namun dalam pengambilan data hanya terdapat 32 orang yang masuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti.

Berikut adalah kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti; kriteria Inklusi; (1) pasien dengan usia ≥ 17 tahun; (2) pasien dengan diagnosa pneumotoraks spontan sekunder; dan (3) pasien yang melakukan pemasangan *Water Seal Drainase (WSD)*; serta kriteria Eksklusi: (1) pasien yang menjalani rawat inap kurang dari 8 hari dengan kondisi: pulang atas permintaan sendiri atau keluarga (APS), pasien meninggal, atau rujuk ke rumah sakit lain.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel diantaranya variabel bebas atau independen yang dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lama rawat inap pada pasien pneumotoraks spontan sekunder (karakteristik, penyakit primer, luas pneumotoraks, ukuran *chest tube* dan penggunaan *continuous suction*), dan variabel terikat atau variabel dependen

yang dalam penelitian ini adalah lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob. Analisa data dalam penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu analisa data univariat untuk mengetahui karakteristik responden dan variabel penelitian serta analisa data bivariat yang melihat hubungan yang bermakna antara variabel bebas dan variabel terikat.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (N)	Presentase %
Usia (Tahun)		
17-25	3	9,4
26-35	8	25
36-45	6	18,7
46-55	2	6,3
56-65	9	28,1
>65	4	12,5
Total	32	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	19	90,6
Perempuan	3	9,4
Total	32	100
Penyakit Penyerta (Primer)		
PPOK	3	9,4
Asma	2	6,3
Eksaserbasi Akut		
TB Paru	21	65,5
Fibrosis Kistik	3	9,4
Pneumonia	0	0
Fibrosis Paru Idiopatik	3	9,4
Penyakit Lainnya	0	0
Total	32	100
Luas Pnuemotoraks		
Ringan (<38%)	12	37,5
Sedang (38-62,6%)	1	3,1
Masif (>62,6%)	19	59,4
Total	32	100
Ukuran Chest Tube		
18F	4	12,5
20F	27	84,4
22F	1	3,1
Total	32	100

Karakteristik	Frekuensi (N)	Presentase %
Continous Suction		
Ya	8	25
Tidak	24	75
Total	32	100
Lama Rawat Inap		
>8 Hari	22	68,7
<8 hari	10	31,3
Total	32	100

Tabel 1 menunjukkan usia dari 32 pasien didapatkan 3 pasien (9,4%) berusia 17-25 tahun, 8 pasien (25%) berusia 26-35 tahun, 6 pasien (18,8%) berusia 36-45 tahun, 2 pasien (6,3%) berusia 36-55 tahun, 9 pasien (28,1%) berusia 56-65 tahun, dan 4 pasien (12,5%) berusia >65 tahun.

Dari tabel 1 menunjukkan jenis kelamin dari 32 pasien didapatkan hasil 29 pasien (90,6%) berjenis kelamin laki-laki, dan 3 pasien (9,4%) berjenis kelamin perempuan. tabel 1 menunjukkan penyakit penyerta (primer) dari 32 pasien didapatkan hasil 3 pasien (9,4%) yang memiliki penyakit primer PPOK, 2 pasien (6,3%) yang memiliki penyakit primer asma eksaserbasi akut, 21 pasien (65,6%) yang memiliki penyakit primer TB paru, 3 pasien (9,4%) yang memiliki penyakit primer pneumonia dan penyakit lainnya. Berdasarkan tabel distribusi tersebut penyakit primer paling banyak diderita pasien pneumotoraks spontan sekunder adalah penyakit TB Paru (65,6%) dan distribusi penyakit primer yang paling sedikit adalah asma eksaserbasi akut (6,3%).

Tabel 1 menunjukkan luas pneumotoraks dari 32 pasien didapatkan hasil 12 pasien (37,5%) masuk dalam kategori ringan, 1 pasien (3,1%) masuk kedalam kategori sedang, dan 19 pasien (59,4%) masuk dalam kategori massif. Tabel 1 menunjukkan ukuran chest tube dari 32 pasien didapatkan 4 pasien (12,5%) yang menggunakan ukuran 18F, 27 pasien (27%) yang menggunakan ukuran 20F, dan 1 pasien (3,1%) yang menggunakan ukuran 22F.

Tabel 1 menunjukkan *continous suction* dari 32 pasien didapatkan hasil 8 pasien (25%) yang menggunakan *continous suction*, dan 24 pasien (75%) tidak menggunakan *continous suction*. Tabel 1 juga menunjukkan lama rawat inap dari 32 pasien didapatkan hasil bahwa 22 pasien (68,8%) dirawat > 8 hari, dan 10 pasien (31,3%) dirawat < 8 hari.

Tabel 2. Hubungan Usia dengan Lama Rawat Inap

Kelompok Usia (tahun)	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
17-25	2	1	3	0,388
26-35	6	2	8	
36-45	5	1	6	
46-55	2	0	2	
56-65	6	3	9	
>65	1	3	4	
Total	22	10	32	

Tabel 2 menunjukkan dari 32 pasien didapatkan hasil untuk kelompok usia 17-25 tahun 2 pasien dirawat >8hari, dan 1 pasien dirawat <8 hari. Kelompok usia 26-35 tahun didapatkan 6 pasien dirawat >8hari, dan 2 pasien dirawat <8hari. Kelompok usia 36-45 tahun didapatkan 5 pasien dirawat >8hari, dan 1 pasien dirawat <8hari. Kelompok usia 46-55 tahun didapatkan 2 pasien dirawat >8hari. Kelompok usia 56-65 tahun didapatkan 6 pasien dirawat >8hari, dan 3 pasien dirawat <8hari. Kelompok usia >65 tahun didapatkan hasil 1 pasien dirawat >8hari, dan 3 pasien dirawat <8hari. Hasil uji statistik menggunakan *Chi square* didapatkan hasil *p-value* = 0,388 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan bahwa H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Tabel 3 Hubungan Jenis Kelamin dengan Lawa Rawat Inap

Jenis Kelamin	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
Laki-Laki	20	9	29	0,935
Perempuan	2	1	3	
Total	22	10	32	

Tabel 3 menunjukkan dari 32 pasien didapatkan hasil 20 pasien dirawat >8hari, dan 9 pasien dirawat <8hari untuk jenis kelamin laki-laki. Sedangkan untuk jenis kelamin perempuan didapatkan hasil 2 pasien dirawat >8hari, dan 1 pasien dirawat <8hari. Hasil analisis uji statistik menggunakan *Chi square* didapatkan hasil *p-value* = 0,935 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan bahwa H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis

kelamin terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Tabel 4 Hubungan Penyakit Primer (Penyerta) dengan Lama Rawat Inap

Penyakit Primer (Penyerta)	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
PPOK	1	2	3	
Asma Eksaserbasi Akut	1	1	2	
TB Paru	15	6	21	0,475
Pneumonia	3	0	3	
Penyakit Lainnya	2	1	3	
Total	22	10	31	

Tabel 4 menunjukkan dari 32 pasien didapatkan hasil untuk penyakit primer PPOK 1 pasien dirawat >8hari, dan 2 pasien dirawat <8hari. Penyakit primer asma eksaserbasi akut didapatkan 1 pasien dirawat >8hari, dan 1 pasien dirawat <8hari. Penyakit primer TB paru didapatkan hasil 15 pasien dirawat >8hari, dan 6 pasien dirawat <8hari. Penyakit primer pneumonia didapatkan 3 pasien dirawat >8hari. Penyakit primer lainnya didapatkan hasil 2 pasien dirawat >8hari dan 1 pasien dirawat <8hari. Hasil uji *Chi square* didapatkan hasil p-value = 0,475 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan bahwa H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara penyakit primer terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Tabel 5 Hubungan Luas Pneumototaks dengan Lama Rawat Inap

Luas Pneumotoraks	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
Ringan (<38%)	2	10	12	
Sedang (38-62,6%)	1	0	1	0,000
Masif (>62,6%)	19	0	19	
Total	22	10	32	

Tabel 5 memperlihatkan dari 32 pasien didapatkan hasil untuk kategori ringan 2 pasien dirawat >8hari, dan 10 pasien dirawat <8hari. Kategori sedang didapatkan 1 pasien dirawat >8hari. Kategori masif didapatkan 19 pasien dirawat >8hari. Hasil uji analisis menggunakan *Chi square* didapatkan 0,000 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan

bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara luas pneumotoraks terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Tabel 6 Hubungan Ukuran Chest Tube dengan Lama Rawat Inap

Ukuran Chest tube	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
18F	2	2	4	
20F	19	8	27	0,565
22F	1	0	1	
Total	22	10	32	

Tabel 6 memperlihatkan dari 32 pasien didapatkan hasil untuk ukuran *chest tube* 18F 2 pasien dirawat >8hari, dan 2 pasien dirawat <8hari. Ukuran 20F didapatkan 19 pasien dirawat >8hari, dan 8 pasien dirawat <8hari. Ukuran 22F didapatkan 1 pasien dirawat >8hari. Hasil uji statistic *Chi square* didapatkan hasil p-value 0,565 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan bahwa H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara ukuran *chest tube* yang digunakan terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Tabel 7 Hubungan Penggunaan Continous Suction dengan Lama Rawat Inap

Penggunaan Conyinous Suction	Lama Rawat Inap			P Value
	>8 hari	<8 Hari	Total	
Ya	7	1	8	
Tidak	15	9	24	0,186
Total	22	10	32	

Tabel 7 memperlihatkan dari 32 pasien didapatkan 8 pasien yang menggunakan *continuous suction* dengan 7 pasien dirawat >8hari, dan 1 pasien dirawat <8hari. Pasien yang tidak menggunakan *continuous suction* sebanyak 24 pasien dimana 15 pasien dirawat >8hari, dan 9 pasien dirawat <8hari. Hasil analisis *Chi square* didapatkan hasil p-value 0,186 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dapat diartikan bahwa H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara *continuous suction* yang digunakan terhadap lama rawat inap pasien

pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob.

Pembahasan

Analisis Univariat

Pada penelitian ini yang dilakukan periode 2016-2023 di RS Bhayangkara Brimob didapatkan hasil sebagai berikut: usia 17-25 tahun 3 pasien (9,4%), usia 26-35 tahun 8 pasien (25%), 36-55 tahun 2 pasien (6,3%), usia 56-65 tahun 9 pasien (28,1%) dan usia >65 tahun 4 pasien (12,5%). Usia pasien pneumotoraks spontan sekunder terbanyak terdapat di usia 56-65 tahun. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Windy, *et al.*, (2016) di Rumah Sakit Umum Pemerintah Prof. DR. R.D. Kandou Manado periode Januari 2015- Agustus 2016 ditemukan sampel sebanyak 41 pasien dan didapatkan pneumotoraks banyak terjadi pada usia ≥ 50 tahun sebanyak 15 pasien (36,6%) (Windy, *et al.*, 2016).

Hasil distribusi jenis kelamin pada penelitian ini, menunjukkan bahwa pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Dengan frekuensi laki-laki sebanyak 29 pasien (90,6%), dan perempuan sebanyak 3 pasien (9,4%). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Windy, *et al.*, (2016) di Rumah Sakit Umum Pemerintah Prof. DR. R.D. Kandou Manado periode Januari 2015- Agustus 2016 yaitu pasien pneumotoraks spontan sekunder terbanyak pada laki-laki sebanyak 37 pasien (90,2%), dan perempuan sebanyak 4 pasien (9,8%) (Windy, *et al.*, 2016).

Penyakit primer yang paling banyak dialami pada pasien pneumotoraks spontan sekunder adalah penyakit TB Paru sebanyak 21 pasien (65,6%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Windy dkk. dimana penyakit primer yang menyebabkan terjadinya pneumotoraks spontan sekunder adalah tuberkulosis (46,3%). Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Surjanto di RSUD Dr. Moewandi di Surakarta 2010, bahwa penyakit primer yang banyak dijumpai pada pasien pneumotoraks spontan sekunder adalah tuberkulosis (46,15%), pneumonia (7,69%) dan PPOK (2,56%). Hal ini terjadi karena adanya kerusakan pada dinding dan lapisan paru, sehingga lapisan tersebut mudah robek. Robeknya lapisan

paru menyebabkan terjadinya pneumotoraks (Windy, *et al.*, 2016).

Hasil distribusi penelitian ini tentang luas pneumotoraks menunjukkan hasil sebanyak 19 pasien masuk kategori masif (59,4%), dan 12 pasien masuk kategori ringan (37,5%). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsai, *et al.*, (2017) dengan sampel sebesar 253 pasien dimana didapatkan hasil sebanyak 84 pasien termasuk dalam kategori masif, 85 pasien termasuk kategori sedang, dan 84 pasien termasuk dalam kategori ringan. Hasil distribusi ukuran *chest tube* yang digunakan pada pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob adalah sebagai berikut: paling banyak menggunakan ukuran 20F sebanyak 27 pasien (27%), dan 18F sebanyak 4 pasien (12,5%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Porcel (2018) pada 100 pasien dimana menurut pendapat para ahli penggunaan *chest tube* ≥ 20 F sangat direkomendasikan.

Penggunaan *continuous suction* pada penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu: ya atau tidak menggunakan. Hasil dari penelitian ini didapatkan 8 pasien (25%) menggunakan *continuous suction*, dan 24 pasien (75%) tidak menggunakan *continuous suction*. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Lazarus dan Casal (2017) pada 100 pasien dimana didapatkan hasil bahwa pasien yang menggunakan *continuous suction* lebih sedikit dibandingkan pasien yang tidak menggunakan *continuous suction*.

Kelompok lama rawat inap penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu kelompok rawat inap >8hari dan <8hari. Pembagian kelompok ini berdasarkan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Sousa, *et al.*, (2011) dimana sebanyak 66 pasien pneumotoraks spontan sekunder yang dirawat di Rumah Sakit memiliki rata-rata lama rawat inap adalah 8 hari (dari hari 1 hingga hari ke 32).

Analisis Bivariat

Hubungan Karakteristik Responden dengan Lama Rawat Inap

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara usia terhadap lama rawat inap. Didapatkan hasil *p-value* 0,388 dengan nilai $\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima atau gagal menolak H_a ,

sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara usia terhadap lama rawat inap. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Windy, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa ada hubungan antara usia dan lama rawat inap. Dimana semakin bertambahnya usia maka semakin menurunnya system imunitas atau kekebalan tubuh. System imun yang menurun akan mempengaruhi proses tubuh dalam menghadang penyakit dan proses kesembuhan penyakit tersebut. Sehingga mempengaruhi lama rawat inap pasien di suatu rumah sakit (Windy, *et al.*, 2016).

Hasil analisis hubungan antara jenis kelamin terhadap lama rawat inap didapatkan hasil *p-value* 0,935 dengan nilai $\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin terhadap lama rawat inap. Menurut penelitian Hallifax, *et al.*, (2018) yang dilakukan di seluruh rumah sakit di Inggris, dengan data rekam medis sebanyak 170.929 menyatakan bahwa jenis kelamin tidak berhubungan secara signifikan dengan lama rawat inap. Dimana perempuan membutuhkan waktu lebih lama untuk memperbaiki sel-sel tubuh dibandingkan dengan laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Onuki, *et al.*, (2017) dengan jumlah pasien 938 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap lama rawat inap pasien pneumotoraks, dimana angka prevalensi pasien laki-laki dan perempuan terhadap lama rawat inap tidak memiliki perbedaan.

Hubungan Penyakit Primer dengan Lama Rawat Inap

Hasil analisis hubungan antara penyakit primer terhadap lama rawat inap mendapatkan hasil *p-value* 0,475 dengan nilai $\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara penyakit primer terhadap lama rawat inap. Pada penelitian ini didapatkan hasil paling banyak adalah penyakit primer tuberkulosis paru (21 pasien), dan pneumonia (3 pasien) dan banyak yang dirawat >8hari. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Killen H, dkk pada tahun 2020, ada 1 kasus laki-laki 65 tahun peneliti tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan antara penyakit primer

tuberkulosis paru terhadap lama rawat inap, dimana pneumotoraks spontan sekunder merupakan komplikasi dari tuberkulosis paru yang terjadi karena alveoli mengalami hiperareasi dan dapat bersentuhan dengan rongga pleura. Lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder dapat dilihat dari keparahan penyakit tuberkulosis paru, dimana semakin parah tuberkulosis semakin lama juga proses pengobatannya sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dan mempengaruhi lama rawat inap pasien tersebut (Briones-Claudett *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Chorac (2016) pada 216 pasien menyatakan bahwa terdapat hubungan antara penyakit primer dengan lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder, dimana pada pengobatan pasien TB paru usia lanjut dengan pneumotoraks spontan sekunder akan lebih rumit/membutuhkan waktu lebih lama. Sehingga akan mempengaruhi lama rawat inap pasien tersebut, dimana semakin lama proses pengobatan maka semakin lama rawat inap pasien tersebut (Lee and Lee, 2016).

Hubungan Luas Pneumotoraks dengan Lama Rawat Inap

Hasil analisis hubungan luas pneumotoraks terhadap lama rawat inap mendapatkan hasil *p-value* 0,000 dengan nilai $\alpha < 0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara luas pneumotoraks terhadap lama rawat inap.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tsai, *et al.*, periode 2006-2011 dengan sampel 253 pasien menyatakan bahwa satu-satunya faktor yang memiliki dampak terhadap hasil pengobatan pneumotoraks adalah luas pneumotoraks. Pada kategori ringan, tingkat keberhasilan pengobatan lebih besar dibanding kategori masif. Perbedaan tingkat keberhasilan ini akan mempengaruhi lama rawat inap pasien tersebut, dimana pasien dengan kategori ringan dengan tingkat keberhasilan pengobatan yang besar akan lebih cepat lama rawat inapnya dibanding pasien dengan kategori masif dengan tingkat keberhasilan

pengobatan yang lebih kecil (Tsai, *et al.*, 2017).

Hubungan Ukuran *Chest Tube* dengan Lama Rawat Inap

Hasil analisis hubungan ukuran *chest tube* terhadap lama rawat inap mendapatkan hasil *p-value* 0,565 dengan nilai $\alpha > 0,05$ maka H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara ukuran *chest tube* terhadap lama rawat inap.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Woo, *et al.*, (2016) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan ukuran *chest tube* yang digunakan terhadap lama rawat inap pasien, dimana penggunaan ukuran kecil memiliki komplikasi berupa penyumbatan yang akan menyebabkan kondisi pasien pneumotoraks spontan sekunder memburuk sehingga dapat mempengaruhi lama rawat inap pasien tersebut. Penggunaan ukuran besar juga memiliki komplikasi berupa infeksi pada tempat pemasangan yang dapat menimbulkan masalah kesehatan baru sehingga membutuhkan waktu pengobatan yang lebih lama sehingga dapat mempengaruhi lama rawat inap pasien.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hussein, *et al.*, (2017) pada 22 pasien pneumotoraks spontan sekunder, dimana dibagi menjadi dua kelompok uji: kelompok uji 1 pasien dengan ukuran kecil (14F), dan kelompok 2 pasien dengan ukuran besar (30F), didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari kedua ukuran yang digunakan terhadap lama rawat inap pasien, dimana hasil tingkat keberhasilan pada kedua kelompok uji hampir sama sehingga lama rawat inap kedua kelompok uji tersebut juga hampir sama.

Hubungan Penggunaan *Continuous Suction* dengan Lama Rawat Inap

Hasil analisis hubungan penggunaan *continuous suction* terhadap lama rawat inap dari analisis menggunakan spss didapatkan *p-value* 0,186 dengan nilai $\alpha > 0,05$ maka H_0 ditolak, maka H_0 diterima atau gagal menolak H_a , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara ukuran *continuous suction* terhadap lama rawat inap. Hasil

penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Brubelli dan rekannya dengan sampel 145 pasien dilakukan pengacakan dimana ada yang menggunakan dan tidak menggunakan *continuous suction* didapatkan hasil bahwa tidak ditemukannya hubungan penggunaan *continuous suction* terhadap lama rawat inap (Lazarus & Casal, 2017).

Namun pada penelitian yang lain seperti yang dilakukan oleh Minami H, dkk pada 71 pasien menyatakan bahwa tanpa menggunakan *continuous suction* paru-paru pasien kembali mengembang serta hilangnya kebocoran paru. Tetapi akan memakan waktu rawat inap lebih lama (Choi, 2014). Penggunaan tekanan *continuous suction* akan berpengaruh dalam proses pengembangan paru, jika menggunakan tekanan tersebut maka proses pengembangan akan lebih cepat dan jika tidak digunakan maka proses pengembangan akan memakan waktu lebih lama. Namun *British Thoracic Society* merekomendasikan untuk menggunakan *continuous suction* agar proses pengembangan paru lebih cepat, sehingga lama rawat inap pasien juga lebih cepat (Roberts, *et al.*, 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Pasien pneumotoraks spontan sekunder lebih sering terjadi pada laki-laki dengan rentang usia 56-65 tahun. Penyakit primer yang terdapat pada pasien pneumotoraks spontan sekunder adalah TB Paru yang diikuti penyakit lain berupa PPOK, pneumonia, dan penyakit lainnya. Dimana pasien TB Paru dengan pneumotoraks spontan sekunder akan memerlukan waktu pengobatan yang lebih lama sehingga berdampak pada lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder dibandingkan penyakit primer lain. Kategori luas pneumotoraks terbanyak pada pasien pneumotoraks spontan sekunder adalah kategori masif (>62,6%). Ukuran *chest tube* yang paling banyak digunakan adalah ukuran 20F. Pasien pneumotoraks spontan sekunder banyak yang tidak menggunakan *continuous suction*. Periode lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder di RS Bhayangkara Brimob lebih sering di rawat

inap >8hari. (2) Lebih banyak pasien yang dirawat dengan luas pneumotoraks kategori masif (>62,6%) yang memiliki lama rawat inap >8hari dibandingkan pasien yang dirawat dengan luas pneumotoraks ringan dan sedang, serta secara statistik bermakna. (3) Kecenderungan pasien pneumotoraks spontan sekunder dengan kategori usia 56-65 tahun yang dirawat >8hari lebih banyak dibandingkan dengan kategori usia lainnya. (4) Kecenderungan jenis kelamin pasien pneumotoraks spontan sekunder yang dirawat >8hari lebih banyak laki-laki dibandingkan perempuan. (5) Kecenderungan penyakit primer pasien pneumotoraks spontan sekunder yang dirawat >8hari terbanyak adalah penyakit TB Paru. (6) Kecenderungan pasien pneumotoraks spontan sekunder yang dirawat >8 hari terbanyak memakai ukuran *chest tube* 20F dibandingkan dengan ukuran 18F dan 22F. (7) Kecenderungan pasien pneumotoraks spontan sekunder yang dirawat >8hari lebih banyak pasien yang tidak menggunakan *continous suction* dibandingkan yang menggunakan *continous suction*.

Pada Penelitian ini diharapkan penelitian selanjutnya melibatkan beberapa instansi rumah sakit lain agar sampel yang didapat lebih banyak sehingga bisa lebih mengembangkan dan melengkapi penelitian terdahulu. Untuk memperoleh pasien lebih banyak diharapkan pasien yang di rujuk, pulang atas permintaan sendiri, dan pasien yang menolak dilakukan pemasangan *wsd (water seal drainase)* lebih sedikit dan lebih banyak pasien yang tertangani sampai paru paru mengembang sehingga didapatkan sampel lebih banyak. Diharapkan juga penelitian selanjutnya menggunakan metode penelitian yang lebih tinggi seperti metode penelitian kohort agar dapat mengetahui faktor- faktor lain yang bisa menyebabkan lama rawat inap pasien pneumotoraks spontan sekunder dengan *wsd (water seal drainase)* lebih lama.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana penelitian atau donatur. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., et al. (2021) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Denpasar, Bali: Yayasan Kita Menulis.
- Baumann, M H., Charlie Strange., J E Heffner., R Light., T J Kirby., J Klein., et al. (2001) 'Management of Spontaneous Pneumothorax*: An American College of Chest Physicians Delphi Consensus Statement.' *Chest* 119 (March). <https://doi.org/10.1378/chest.119.2.590>.
- Briones - Claudett, Killen H., Briones-Claudett, M., Alex Moreno., Domenica Vargas., Marlon Alvarez., and Michelle Andrade. (2020). 'Spontaneous Pneumothorax After Rupture of the Cavity as the Initial Presentation of Tuberculosis in the Emergency Department.' *American Journal of Case Reports* 21 (February) <https://doi.org/10.12659/AJCR.920393>.
- Chestovich, Paul J, Cameron S Jennings, Douglas R Fraser, Nichole K Ingalls, Shawna L Morrissey, Deborah A Kuhls, and John J Fildes. (2020) 'Too Big, Too Small or Just Right? Why the 28 French Chest Tube Is the Best Size.' *The Journal of Surgical Research* 256: 338-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.06.04>. Choi, W. Il. (2014) 'Pneumothorax', *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 76(3), p. 99. Available at: <https://doi.org/10.4046/TRD.2014.76.3.99>.
- Costumbrado, J. and Ghassemzadeh, S. (2022) 'Spontaneous Pneumothorax', In *StatPearls: StatPearls Publishing*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459302/>
- Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (2020) *Gender VS Jenis Kelamin*. Available at: <https://dpppa.kotabogor.go.id/index.php/welcome/post/single/113>
- Dipdo Petrus Widjaya, Amin, Z., Suprayitno,

- Afifi, R., Shatri, H. (2014) 'Karakteristik dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesintasan pasien pneumotoraks di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo = Characteristics and factors affecting survival of pneumothorax patients in Cipto Mangunkusumo General Hospital / Dipdo Petrus Widjaya'. Available at: <https://lib.ui.ac.id> (Accessed: 29 July 2023).
- Gagnon, Luke. 2018. 'Asthma Acute Exacerbation: Pathogenesis And Treatment.' *The Calgary Guide*. (2018). Available at: <https://calgaryguide.ucalgary.ca/asthma-acute-exacerbation-pathogenesisand-treatment/> (Accessed: 25 August 2023).
- Hallifax, Rob J., Raph Goldacre, Martin J. Landray, Najib M. Rahman, and Michael J. Goldacre. (2018) 'Trends in the Incidence and Recurrence of Inpatient Treated Spontaneous Pneumothorax, 1968-2016.' *JAMA* 320 (14): 1471–1480. <https://doi.org/https://doi.org/10.1001%2Fjama.2018.14299>.
- Husain, Lubna, Laura Hagopian, Derek Wayman, William Baker, and Kristin Carmody. (2012) 'Sonographic Diagnosis of Pneumothorax.' *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock* 5 (January): 76-81. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.93116>.
- Hussein, Rabieh, Hanan Elshahat, Amany Shaker, and Ahmed Abozeid. (2016) 'Study of Pigtail Catheter and Chest Tube in Management of Secondary Spontaneous Pneumothorax.' *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* 66 (October). <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2016.08.011>.
- Imran, J.B. and Eastman, A.L. (2017) 'A pneumothorax (collapsed lung, dropped lung) is the entry of air into the pleural space (the space between the lungs and chest wall)', *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 318(10), p. 974. Available at: <https://doi.org/10.1001/JAMA.2017.10476>.
- Kesdas, Wiwik. (2022) 'Pemanfaatan Tempat Tidur Rumah Sakit Di Kabupaten Sleman' *Dinas Kesehatan Sleman*. Available at: <https://dinkes.slemankab.go.id/pemanfaatan-tempat-tidur-rumah-sakit-dikabupaten-sleman.html> (Accessed on: 20 October 2023).
- Lazarus, D.R. and Casal, R.F. (2017). 'Persistent air leaks: a review with an emphasis on bronchoscopic management', *Journal of Thoracic Disease*, 9(11), pp. 4660-4670. Available at: <https://doi.org/10.21037/JTD.2017.10.122>.
- Lee, S.C. and Lee, D.H. (2016) 'Influence of old pulmonary tuberculosis on the management of secondary spontaneous pneumothorax in patients over the age of 70 years', *Journal of Thoracic Disease*, 8(10), p.2903. Available at: <https://doi.org/10.21037/JTD.2016.10.73>.
- Liusen, Jessieca. (2022). *View of Peran Pemeriksaan Radiologi pada Penanganan Kegawatdaruratan Pneumothorax Sekunder pada Pneumonia COVID-19* CDK-303/ Vol 49 No. 4. Available at: <https://cdkjournal.com/index.php/cdk/article/view/224/203> (Accessed at: 4 August 2023).
- Loscalzo, J. (2010). *Harrison's Pulmonary And Critical Care Medicine*. LP2m Universitas Medan Area. (2023). *Mengenal Analisis Bivariat: Pengertian, Jenis Dan Contoh.* Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Medan Area. 2023. <https://lp2m.uma.ac.id/2023/02/28/mengenal-analisis-bivariat-pengertianjenis-dan-contoh/>.
- MacDuff, A., Arnold, A. and Harvey, J. (2010). *Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010*. *Thorax*, 65(Suppl 2), pp.ii18-ii31. Available at: <https://doi.org/10.1136/THX.2010.136986>.

- Mantgomery, Spencer. (2013). *Respirology Cystic Fibrosis: Pathogenesis, Clinical Findings, and Complications*. The Calgary Guide. 2013.
- Mayau, Ruslia. (2020) 'Evaluasi Length of Stay pada Pasien BPJS Berdasarkan 5 Penyakit Terbanyak di RSUD Haji Makasar'. Universitas Hasanuddin Makasar.
- McDonough, J.E. (2015) *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders Fifth*. McGraw-Hill. New York.
- McKnight, C.L. and Burns, B. (2023) 'Pneumothorax', StatPearls [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441885/> (Accessed: 28 July 2023).
- Murrasyidah, Ira. 2018. Ulin Komplikasi-TB-Paru. RSUD Ulin Banjarmasin. Banjarmasin: RSUD Ulin Banjarmasin.
- Onuki, Takuya., Sho Ueda., Masatoshi Yamaoka., Yoshiaki Sekiya., Hitoshi Yamada., Naoki Kawakami., et al. (2017). *Primary and Secondary Spontaneous Pneumothorax: Prevalence, Clinical Features, and In-Hospital Mortality*. *Canadian Respiratory Journal* 2017 (March): 1–8. <https://doi.org/10.1155/2017/6014967>.
- PDPI (2021) *Panduan Umum Praktik Klinis Penyakit Paru Dan Pernapasan*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Porcel, J.M. (2018). Chest Tube Drainage of the Pleural Space: A Concise Review for Pulmonologists', *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 81(2), p.106. Available at: <https://doi.org/10.4046/TRD.2017.0107>.
- Porcel, J.M. (2022) The Eponymous Dr. Richard W. Light: Father of Pleural Medicine', *Archivos de Bronconeumología*, 58(3), pp. 203-204. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.ARBRES.2021.05.024>.
- Prasetyo B. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*. Edisi 1. Jakarta: Rajawali Pers.
- Roberts, Mark., Najib Rahman., Nick Maskell., Anna Bibby., Kevin Blyth., John Corcoran., et al. (2023). *British Thoracic Society Guideline for Pleural Disease*. *Thorax* 78 (July): s1–42. <https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219784>.
- Sabri, Luknis. (2014). *Statistika Kedokteran*. Ed. 1. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sajadi-Ernazarova, K.R., Martin, J. and Gupta, N. (2022). *Acute Pneumothorax Evaluation and Treatment*, StatPearls [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538316/> (Accessed: 13 August 2023).
- Saryono. (2019). *Water Seal Drainase (ESD)*. Edited by Lan. Keterampilan Medik PPS Unsoed.
- Seswanto, A.H.S. and C.M.E. (2020). *Gambaran Pengetahuan Perawat Dalam Penanganan Awal Tension Pneumothorax di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Karanganyar*.
- Setiati S. (2015). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam FK UI Jilid II Edisi VI*. Jakarta: Interna Publishing.
- Siyoto S, & Sodik A. (2019). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Sousa, Cristiana., Joao Neves., Nuno Sa., Fabienne Goncalves., Julio Oliveira., and Ernestina Reis. (2011). *Spontaneous Pneumothorax: A 5 Year Experience*. *Journal of Clinical Medicine Research* 3 (3): 111–17. <https://doi.org/10.4021/jocmr560w>.
- Tsai, Tung-Ming, Mong-Wei Lin, Yao-Jen Li, Chin-Hao Chang, Liao Hsien-Chi, Chao-Yu Liu, Hsao-Hsun Hsu, and Jin-Shing Chen. (2017). *The Size of Spontaneous Pneumothorax Is a Predictor of Unsuccessful Catheter Drainage*. *Scientific Reports* 7 (December). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00284-8>.
- Walker, Steven., Emma Keenan., Oliver Bintcliffe., Andrew Stanton., Mark Roberts., Justin Pepperell., et al. (2020). *Ambulatory Management of Secondary Spontaneous Pneumothorax: A Randomised*

- Controlled Trial.* European Respiratory Journal 57 (December): 2003375. <https://doi.org/10.1183/13993003.03375-2020>.
- Wilson, Paria M., Beth Rymeski, Xuefeng Xu, and William Hardie. (2021). *An Evidence-Based Review of Primary Spontaneous Pneumothorax in the Adolescent Population.* JACEP Open 2 (3): 1–10. <https://doi.org/10.1002/emp2.12449>.
- Windy D. P. Masengi., Loho, E., Tubagus, V. (2016). Profil Hasil Pemeriksaan foto toraks pada pasien pneumotoraks di Bagian/SMF Radiologi FK Unsrat RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado periode Januari 2015 - Agustus 2016', Jurnal E-Clinic. <https://doi.org/10.35790/ecl.4.2.2016.14397>.
- Woo, Won Gi, Seok Joo, Geun Dong Lee, Seok Jin Haam, and Sungsoo Lee. (2016). *Outpatient Treatment for Pneumothorax Using a Portable Small-Bore Chest Tube: A Clinical Repo.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 49 (3): 185–89. <https://doi.org/10.5090/kjtcs.2016.49.3.185>.
- Yamazaki, Ryo., Osamu Nishiyama., Kyuya Gose., Sho Saeki., Hiroyuki Sano., Takashi Iwanaga., et al. (2021). *Pneumothorax in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Real-World Experience.* BMC Pulmonary Medicine 21 (January). <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01370-w>.
- Yu, Yan. 2013. 'Respirology COPD: Complications.' The Calgary Guide. 2013. <https://calgaryguide.ucalgary.ca/copd-complications/>.
- Zisis, Charalambos., Katerina Tsirgogianni., George Lazaridis., Sofia Lampaki, Sofia Baka, Ioannis Mpoukovinas, Vasilis Karavasilis, et al. (2015) 'Chest Drainage Systems in Use.' Annals of Translational Medicine 3: p43. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2015.02.09>.