

FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Perbedaan Karakteristik Cairan Pleura pada Penderita Keganasan Paru Primer dan Sekunder

Luthfia Najla Muliadi¹, Edward Pandu Wiriansya², Irna Diyana Kartika³, Sri Julyani⁴, Reeny Purnamasari Juhamran⁵

¹ Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

² Departemen Pulmonologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Rumah Sakit Ibnu Sina

³ Departemen Ilmu Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Rumah Sakit Ibnu Sina

⁴ Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Rumah Sakit Ibnu Sina

⁵ Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Rumah Sakit Ibnu Sina YW - UMI

Email Korespondensi (^K): luthfianajla18@gmail.com

luthfianajla18@gmail.com¹, edwardpandu.wiriansya@umi.ac.id², irnadiyanakartika.kamaluddin@umi.ac.id³, sri.julyani@umi.ac.id⁴, reny.purnamasari@umi.ac.id⁵
(082264562389)

ABSTRAK

Efusi pleura merupakan salah satu komplikasi yang sering ditemukan pada pasien dengan keganasan paru, baik primer maupun sekunder. Perbedaan mekanisme patofisiologi pada kedua kondisi tersebut dapat menyebabkan perbedaan karakteristik cairan pleura. Analisis cairan pleura penting dalam mendukung diagnosis dan menentukan tata laksana yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakteristik cairan pleura pada penderita keganasan paru primer dan sekunder di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar tahun 2022–2024. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif retrospektif dengan pendekatan potong lintang. Sampel terdiri dari 64 pasien dengan efusi pleura akibat keganasan paru, yaitu 36 pasien dengan keganasan paru primer dan 28 pasien dengan keganasan paru sekunder. Data diperoleh dari rekam medis yang meliputi karakteristik makroskopis, parameter biokimia cairan pleura, dan klasifikasi berdasarkan kriteria Light. Analisis data dilakukan menggunakan uji Chi-square. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada warna cairan pleura antara keganasan paru primer dan sekunder ($p=0,012$). Seluruh parameter biokimia yang diperiksa juga menunjukkan perbedaan bermakna antara kedua kelompok ($p<0,05$). Berdasarkan kriteria Light, efusi eksudatif lebih banyak ditemukan pada keganasan paru primer dibandingkan keganasan paru sekunder ($p=0,017$). Dengan demikian, terdapat perbedaan karakteristik cairan pleura secara makroskopis dan biokimia antara penderita keganasan paru primer dan sekunder.

Kata kunci: efusi pleura; keganasan paru primer; keganasan paru sekunder; karakteristik cairan pleura; kriteria light

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

fmj@umi.ac.id

Phone: +681312119884

Article history

Received 15 May 2026

Received in revised form 01 June 2026

Accepted 25 June 2026

Available online 30 June 2026

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Pleural effusion is one of the common complications found in patients with primary and secondary pulmonary malignancies. Differences in the underlying pathophysiological mechanisms may result in different pleural fluid characteristics between the two conditions. Analysis of pleural fluid is important in supporting diagnosis and determining appropriate management. This study aimed to determine the differences in pleural fluid characteristics between patients with primary and secondary pulmonary malignancies at Ibnu Sina Hospital Makassar from 2022 to 2024. This study used a descriptive retrospective design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 64 patients with pleural effusion associated with pulmonary malignancy, including 36 patients with primary pulmonary malignancy and 28 patients with secondary pulmonary malignancy. Data were obtained from medical records and included macroscopic characteristics, biochemical parameters of pleural fluid, and classification based on Light's criteria. Data were analyzed using the Chi-square test. The results showed a significant difference in pleural fluid color between patients with primary and secondary pulmonary malignancies ($p=0.012$). All biochemical parameters examined also showed significant differences between the two groups ($p<0.05$). Based on Light's criteria, exudative effusion was more frequently found in patients with primary pulmonary malignancy than in those with secondary pulmonary malignancy ($p=0.017$). In conclusion, there were significant differences in the macroscopic and biochemical characteristics of pleural fluid between patients with primary and secondary pulmonary malignancies.

Keywords: *Pleural effusion; primary pulmonary malignancy; secondary pulmonary malignancy; pleural fluid characteristics; light's criteria*

PENDAHULUAN

Cairan pleura adalah penumpukan cairan di dalam ruang pleural, proses penyakit primer jarang terjadi namun biasanya terjadi sekunder akibat penyakit lain. Efusi dapat berupa cairan jernih, yang mungkin merupakan transudat, eksudat, atau dapat berupa darah atau pus. Efusi pleural adalah pengumpulan cairan dalam ruang pleura yang terletak diantara permukaan viseral dan parietal, proses penyakit primer jarang terjadi tetapi biasanya merupakan penyakit sekunder terhadap penyakit lain (1).

Cairan yang berlebihan di dalam rongga pleura disebut efusi pleura, dapat disebabkan oleh gangguan keseimbangan produksi dan absorpsi, peningkatan tekanan darah jantung, perubahan tekanan osmotik dan hyperemia akibat inflamasi. Efusi pleura bisa disebabkan oleh penyakit yang berasal dari paru, pleura ataupun penyakit di luar paru/non paru (2,3).

Semua manusia yang sehat memiliki sejumlah kecil cairan pleura yang melumasi ruang dan memfasilitasi gerakan paru-paru normal selama respirasi. Keseimbangan cairan yang halus ini dipertahankan oleh tekanan onkotik dan hidrostatik serta drainase limfatik. Gangguan pada salah satu dari sistem ini dapat menyebabkan penumpukan cairan pleura (4).

Efusi transudat terjadi karena penyakit lain bukan primer paru. Sedangkan pada efusi eksudat, terjadi bila ada proses peradangan yang menyebabkan permeabilitas kapiler pembuluh darah pleura meningkat sehingga menyebabkan sel mesotelial berubah menjadi bulat atau kuboidal dan terjadi pengeluaran cairan ke dalam rongga pleura. Efusi pleura merupakan penyakit sekunder terhadap penyakit lain dan jarang merupakan penyakit primer (7,8).

Berdasarkan data Departemen Kesehatan, di Indonesia tahun 2006 didapatkan kasus rembesan efusi pleura sebanyak 2,7% dari penyakit infeksi saluran napas dengan rerata kematian kasus atau Case Fatality Rate (CFR) 1,6. Di Sulawesi Selatan dilaporkan kejadian rembesan efusi pleura 16% dari penderita infeksi saluran napas. Tingginya kasus rembesan selaput paru (efusi pleura) disebabkan

keterlambatan penderita untuk memeriksakan kesehatan sejak dini, sehingga menghambat aktivitas sehari-hari dan masih sering ditemukan kematian akibat kejadian tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Perbedaan Karakteristik Cairan Pleura pada Penderita Keganasan Paru Primer dan Sekunder di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2022-2024. Untuk mengetahui karakteristik makroskopis cairan pleura pada pasien dengan keganasan paru primer di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2022-2024. Untuk mengetahui karakteristik biokimia cairan pleura pada pasien penderita keganasan paru paru primer di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2022-2024. Untuk mengetahui karakteristik makroskopis cairan pleura pada pasien keganasan paru sekunder di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2022-2024. Untuk mengetahui karakteristik biokimia cairan pleura pada pasien keganasan paru sekunder di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2022-2024. Untuk menganalisis perbedaan karakteristik cairan pleura (makroskopis dan biokimia) antara pasien dengan keganasan paru primer dan sekunder di RS Ibnu Sina Makassar tahun 2022-2024. Diharapkan penelitian ini dapat membantu meningkatkan ketepatan diagnosis efusi pleura ganas, mendukung pengambilan keputusan klinis yang tepat, serta menjadi acuan bagi pengembangan pelayanan diagnostik dan penelitian di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan retrospektif dan rancangan potong lintang. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar dengan menggunakan data rekam medis pasien periode 2022–2024.

Populasi penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh pasien RS Ibnu Sina Makassar yang terdiagnosa keganasan paru yang tercatat dibagian rekam medis RS Ibnu Sina Makassar periode 2022-2024. Sampel penelitian ini dengan melihat perbandingan karakteristik pada cairan pleura dimana semua pasien yang terdiagnosa keganasan paru pada RS Ibnu Sina Makassar. Sampel penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder yang berupa rekam medik penderita.

Pengelolaan dan analisis data dari penelitian ini adalah Data yang dikumpulkan kemudian diedit, dikoding, ditabulasi dan data dimasukkan. Analisa data dalam penelitian ini meliputi analisa deskriptif dan uji analisa chi square. Data diolah dengan menggunakan program komputer SPSS.

HASIL

Karakteristik pasien keganasan paru primer dan sekunder di RS Ibnu Sina Makassar Tahun 2022-2024.

Karakteristik Demografi Pasien

Penelitian ini melibatkan 64 pasien dengan keganasan paru yang mengalami efusi pleura di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar periode 2022-2024. Berdasarkan kelompok keganasan, terdapat 36 pasien (56,3%) dengan keganasan paru primer dan 28 pasien (43,7%) dengan keganasan paru sekunder.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Pasien Keganasan Paru

Karakteristik	Keganasan Primer n=36 (%)	Keganasan Sekunder n=28 (%)	Total n=64 (%)
Usia			
< 50 tahun	9 (25,0)	13 (46,4)	22 (34,4)
50-65 tahun	18 (50,0)	11 (39,3)	29 (45,3)
> 65 tahun	9 (25,0)	4 (14,3)	13 (20,3)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	24 (66,7)	12 (42,9)	36 (56,3)
Perempuan	12 (33,3)	16 (57,1)	28 (43,7)
Riwayat Merokok			
Merokok	30 (83,3)	24 (85,7)	54 (84,3)
Tidak merokok	6 (16,7)	4 (14,3)	10 (15,7)

Tabel 1 menunjukkan karakteristik demografi pasien dengan efusi pleura akibat keganasan paru. Dari 64 pasien, sebanyak 36 pasien (56,3%) mengalami keganasan paru primer dan 28 pasien (43,7%) mengalami keganasan paru sekunder.

Berdasarkan kelompok usia, sebagian besar pasien berada pada kelompok usia 50–65 tahun (45,3%). Pada kelompok keganasan primer, kelompok usia 50–65 tahun merupakan kelompok terbanyak (50,0%), sedangkan pada keganasan sekunder kelompok usia <50 tahun merupakan kelompok terbanyak (46,4%).

Berdasarkan jenis kelamin, pasien dengan keganasan paru primer lebih banyak berjenis kelamin laki-laki (66,7%), sedangkan pada keganasan paru sekunder lebih banyak perempuan (57,1%). Riwayat merokok ditemukan pada sebagian besar pasien, yaitu 54 pasien (84,3%), dengan proporsi yang relatif sama pada kelompok keganasan primer dan sekunder.

Karakteristik Makroskopis Cairan Pleura

Tabel 2. Karakteristik Makroskopis Cairan Pleura

Karakteristik	Keganasan Primer n=36 (%)	Keganasan Sekunder n=28 (%)	p-value
Warna Cairan			
Kuning jernih	5 (13,9)	12 (42,9)	0,012*
Kuning keruh	18 (50,0)	13 (46,4)	
Kemerahan/Hemoragik	13 (36,1)	3 (10,7)	
Volume Cairan			
< 500 mL	7 (19,4)	10 (35,7)	0,185
500-1000 mL	17 (47,2)	13 (46,4)	
> 1000 mL	12 (33,3)	5 (17,9)	

Tabel 2 menunjukkan karakteristik makroskopis cairan pleura pada kedua kelompok. Terdapat perbedaan bermakna pada warna cairan pleura antara keganasan paru primer dan sekunder ($p=0,012$). Cairan berwarna kuning jernih lebih banyak ditemukan pada keganasan sekunder (42,9%), sedangkan cairan berwarna kemerahan atau hemoragik lebih banyak ditemukan pada keganasan primer (36,1%).

Berdasarkan volume cairan pleura, sebagian besar pasien pada kedua kelompok memiliki volume 500–1000 mL, yaitu 47,2% pada keganasan primer dan 46,4% pada keganasan sekunder. Perbedaan volume cairan pleura antara kedua kelompok tidak bermakna secara statistik ($p=0,185$).

Karakteristik Biokimia Cairan Pleura

Tabel 3. Karakteristik Biokimia Cairan Pleura

Parameter	Keganasan Primer (Mean $\pm$ SD)	Keganasan Sekunder (Mean $\pm$ SD)	p-value
Protein Total (g/dL)	4,8 $\pm$ 1,2	3,9 $\pm$ 1,0	<0,001*
LDH (U/L)	1.245 $\pm$ 485	892 $\pm$ 312	<0,001*
Glukosa (mg/dL)	78 $\pm$ 28	95 $\pm$ 32	0,002*
Berat Jenis	1,028 $\pm$ 0,008	1,022 $\pm$ 0,006	<0,001*

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada seluruh parameter biokimia yang diperiksa antara keganasan paru primer dan sekunder ($p<0,05$). Rerata kadar protein total, LDH, dan berat jenis cairan pleura lebih tinggi pada kelompok keganasan paru primer dibandingkan kelompok keganasan paru sekunder. Sebaliknya, rerata kadar glukosa cairan pleura lebih rendah pada kelompok keganasan paru primer.

Klasifikasi Cairan Pleura (Transudat vs Eksudat)

Tabel 4. Klasifikasi Cairan Pleura Berdasarkan Kriteria Light

Jenis Cairan	Keganasan Primer n=36 (%)	Keganasan Sekunder n=28 (%)	p-value
Transudat	3 (8,3)	9 (32,1)	0,017*
Eksudat	33 (91,7)	19 (67,9)	

Tabel 4 menunjukkan klasifikasi cairan pleura berdasarkan kriteria Light. Sebagian besar cairan pleura pada kelompok keganasan paru primer merupakan eksudat (91,7%), sedangkan pada kelompok keganasan paru sekunder sebesar 67,9%. Terdapat perbedaan bermakna dalam klasifikasi cairan pleura antara kedua kelompok ($p=0,017$).

Karakteristik Tipe Sel

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Tipe sel

Tipe Sel	Keganasan Primer n=36 (%)	Keganasan Sekunder n=28 (%)	p-value
Adenokarsinoma	19 (70,4)*	11 (64,7)*	0,896
Karsinoma sel skuamosa	5 (18,5)*	4 (23,5)*	
Karsinoma sel kecil	3 (11,1)*	2 (11,8)*	

Tabel 5 menunjukkan jenis sel ganas yang paling sering ditemukan pada kedua kelompok adalah adenokarsinoma (70,4% pada primer, 64,7% pada sekunder), diikuti karsinoma sel skuamosa dan karsinoma sel kecil. Distribusi tipe sel tidak berbeda bermakna antara kedua kelompok ($p=0,896$).

PEMBAHASAN

Keganasan Paru Primer

Karakteristik Makroskopis Keganasan Paru Primer

Pada keganasan paru primer, cairan pleura menunjukkan karakteristik warna yang cenderung kemerahan/hemoragik (36,1%). Hal ini sejalan dengan temuan Sorolla et al. (2021) yang menyatakan bahwa efusi pleura hemoragik lebih sering ditemukan pada keganasan primer dibandingkan sekunder karena invasi langsung sel tumor ke pleura visceral dan parietal. Proses neoangiogenesis yang terjadi pada tumor primer menghasilkan pembuluh darah yang rapuh dan mudah berdarah, sehingga memberikan warna kemerahan pada cairan pleura.

Volume cairan pleura pada keganasan primer cenderung lebih besar dengan 47,2% pasien memiliki volume 500-1000 mL dan 33,3% memiliki volume >1000 mL. Munavvar et al. (2025) melaporkan bahwa efusi pleura masif (>1000 mL) lebih sering ditemukan pada keganasan paru primer karena obstruksi limfatik yang lebih ekstensif akibat penyebaran tumor secara langsung.

Karakteristik Biokimia Keganasan Paru Primer

Hasil analisis biokimia menunjukkan bahwa keganasan paru primer menghasilkan cairan pleura dengan karakteristik eksudat yang lebih pekat. Protein total rata-rata mencapai $4,8 \pm 1,2$ g/dL, LDH 1.245 ± 485 U/L, dan berat jenis $1,028 \pm 0,008$. Temuan ini mendukung hasil penelitian Verma et al. (2020) yang menyatakan bahwa LDH pleura >1000 U/L merupakan indikator prognosis buruk pada adenokarsinoma paru dengan efusi pleura ganas.

Kadar glukosa yang rendah (78 ± 28 mg/dL) pada keganasan primer menunjukkan konsumsi glukosa yang tinggi oleh sel tumor dan proses inflamasi yang intensif. Chen et al. (2021) melaporkan bahwa glukosa pleura <60 mg/dL pada efusi pleura ganas mengindikasikan keterlibatan pleura yang ekstensif dan metabolisme sel tumor yang aktif, yang berkorelasi dengan prognosis yang lebih buruk.

Karakteristik Sitologi Keganasan Paru Primer

Adenokarsinoma merupakan jenis sel ganas yang paling sering ditemukan (70,4%) pada keganasan paru primer. Hal ini sesuai dengan data epidemiologi terkini yang menunjukkan bahwa adenokarsinoma merupakan sub tipe kanker paru yang paling umum dan memiliki kecenderungan tinggi untuk menyebabkan efusi pleura ganas (Myers & Wallen, 2023). Temel & Derdiyok (2025) melaporkan bahwa mutasi driver seperti ALK, ROS1, dan ekspresi PD-L1 berhubungan dengan peningkatan risiko efusi pleura ganas pada adenokarsinoma paru.

Keganasan Paru Sekunder

Karakteristik Makroskopis Keganasan Paru Sekunder

Cairan pleura pada keganasan sekunder didominasi oleh warna kuning jernih (42,9%), yang mencerminkan proses metastasis hematogen dengan invasi pleura yang tidak langsung. Sahn (2020) menjelaskan bahwa efusi pleura pada keganasan sekunder dapat bersifat para-malignan, yaitu akibat obstruksi bronkial oleh tumor yang menyebabkan atelektasis dan efusi pleura ipsilateral tanpa invasi pleura langsung.

Volume cairan cenderung lebih kecil dengan 35,7% pasien memiliki volume <500 mL, menunjukkan proses akumulasi cairan yang lebih lambat dan terbatas. Bibby et al. (2024) menyatakan bahwa efusi pleura pada keganasan sekunder umumnya berkembang secara bertahap karena mekanisme obstruksi limfatik yang tidak sekompleks pada keganasan primer.

Karakteristik Biokimia Keganasan Paru Sekunder

Parameter biokimia pada keganasan sekunder menunjukkan nilai yang lebih rendah: protein total $3,9 \pm 1,0$ g/dL, LDH 892 ± 312 U/L, dan berat jenis $1,022 \pm 0,006$. Kadar glukosa yang lebih tinggi (95 ± 32 mg/dL) menunjukkan aktivitas metabolik sel tumor yang lebih rendah di pleura. Light & Hamm (2020) menjelaskan bahwa efusi pleura sekunder dapat disebabkan oleh faktor sistemik seperti hipoalbuminemia, kompresi vena cava superior, atau emboli paru, yang tidak melibatkan invasi pleura langsung.

Porcel et al. (2022) melaporkan bahwa konsentrasi cell-free DNA dalam cairan pleura dapat membantu membedakan efusi pleura ganas primer dan sekunder, dengan konsentrasi yang lebih tinggi pada keganasan primer yang mencerminkan nekrosis tumor lokal yang lebih ekstensif.

Perbandingan klasifikasi berdasarkan Kriteria Light

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada klasifikasi cairan pleura berdasarkan kriteria Light ($p=0,017$), di mana keganasan paru primer lebih sering menghasilkan eksudat (91,7%) dibandingkan keganasan sekunder (67,9%). Hal ini mendukung perbedaan mekanisme patofisiologi antara keduanya. Kriteria Light sendiri memiliki sensitivitas tinggi dalam mendeteksi eksudat. Pada keganasan primer, invasi langsung sel tumor ke pleura meningkatkan permeabilitas kapiler dan menghambat drainase limfatik sehingga terbentuk cairan eksudat dengan kadar protein dan LDH yang tinggi. Sebaliknya, pada keganasan sekunder, efusi dapat terjadi melalui mekanisme transudatif seperti obstruksi vena cava atau hipoalbuminemia, sehingga karakteristik cairan tidak sepekat pada keganasan primer.

Implikasi Klinis dan Prognostik

Perbedaan karakteristik cairan pleura memiliki nilai prognostik penting. Pada keganasan paru primer, cairan eksudatif dengan LDH tinggi dan glukosa rendah berhubungan dengan perjalanan penyakit yang lebih agresif dan harapan hidup yang lebih pendek. Sistem skor LENT juga menegaskan bahwa LDH tinggi serta jenis tumor berkontribusi pada peningkatan risiko kematian. Selain itu, perbedaan survival yang dilaporkan antara keganasan primer dan sekunder dengan keganasan primer memiliki median survival lebih rendah menunjukkan bahwa karakterisasi cairan pleura dapat membantu stratifikasi risiko dan perencanaan terapi yang lebih tepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik cairan pleura pada penderita keganasan paru primer dan sekunder. Pada keganasan paru primer, cairan pleura lebih sering berwarna kemerahan atau hemoragik, memiliki kadar protein total, LDH, dan berat jenis yang lebih tinggi, serta

kadar glukosa yang lebih rendah dibandingkan keganasan paru sekunder. Berdasarkan kriteria Light, cairan eksudatif lebih banyak ditemukan pada kelompok keganasan paru primer.

Dengan demikian, karakteristik makroskopis dan biokimia cairan pleura menunjukkan perbedaan antara keganasan paru primer dan sekunder dan dapat menjadi bagian dari pemeriksaan penunjang dalam evaluasi efusi pleura pada pasien dengan keganasan.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan desain prospektif untuk memperoleh data yang lebih lengkap. Pemeriksaan tambahan, seperti sitologi dan biomarker molekuler, dapat dipertimbangkan untuk mendukung karakterisasi efusi pleura dan membantu diagnosis keganasan secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah mendoakan dan mendukung penulis, terima kasih kepada pihak Rumah Sakit Ibnu Sina yang telah memberikan izin penelitian serta seluruh tenaga medis dan staf rekam medis atas bantuan dalam pengumpulan data sehingga penelitian ini terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syahrudin E, Hudoyo A, Arief N. Efusi pleura ganas pada kanker paru. *J RespirIndo*. 2009;29:1-9.
2. Dewi H, Fairuz F. Karakteristik Pasien Efusi Pleura Di Kota Jambi. *JAMBI Med J “Jurnal Kedokteran dan Kesehatan.”* 2020;8(1):54-59. doi:10.22437/jmj.v8i1.9489
3. Light RW. Pleural controversy: Optimal chest tube size for drainage. *Respirology* 2011;16(2):244-248.doi:10.1111/j.1440-843.2010.01913.x
4. Krishna R, Rudrappa M. Pleural Effusion. In: ; 2022.
5. Khairani R, Syahrudin E, Partakusuma LG. Karakteristik Efusi Pleura di Rumah Sakit Persahabatan. *J Respir Indo*. 2012;32(3):155-160.
6. Muliadi D. Gambaran Karakteristik Efusi Pleura Di Rsup Haji Adam Malik Tahun 2015. *Fak Kedokt Univ Sumatera Utara Medan* 2017. Published online 2017:7-37.
7. Dewi T, Bayu P. Efusi Pleura Masif. *Fak Kedokt Univ Udayana*. Published online 2013:1-15. portalgaruda.org/ article.php?article=14479&val=970
8. Puspita I, Soleha TU, Berta G. Penyebab Efusi Pleura di Kota Metro pada tahun 2015. *JAgromedicine*. 2017;4(1):25-32. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/1545/pdf>
9. Sundaralingam A, Banka R, Rahman NM. Management of Pleural Infection. *Pulm Ther*. 2021;7(1):59-74. doi:10.1007/s41030-020- 00140-7
10. Irwadi D, Y S, Wibawa, Hardjoeno. Analisis Cairan Darah (Transudat) Dan SerumCampuran (Eksudat) Di Penderita Dengan Rembesan Selaput Paru (Efusi Pleura). *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2009;15(2):47-72
11. Siti Aisyah. Skrining makroskopis cairan pleura dari efusi pleura di unit laboratorium patologi anatomi rumah sakit umum pendidikan Haji Adam MalikMedan. *J AnLabMed*. 2019;1(1)

12. Sinurat D. Universitas Sumatera Utara Poliklinik Universitas Sumatera Utara. J Pembang Wil Kota. 2018;1(3):82-91.
13. Salmah, Shelly. (2018). Nusantara Medical Journal (NMSJ) 2018; 3(2): (49-53)
14. Sidiq Fachrurozi Muhammad. 2020. Profil Klinis, Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Cairan Pleura Pada Pasien Rawat Inap di Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung Periode Januari 2016- Desember 2018. 1 (7).
15. Yunus, Faisal. (2016). Anatomi dan Fisiologi Pleura. 40(6)
16. Pranita, Nita, Putu, Ni. 2020. Diagnosis dan tatalaksana terbaru penyakit pleura. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 1(2). p 69-78
17. Sajinadiyasa, Ketut, Gede. PKB Ilmu Penyakit Paru. Divisi Paru SMF Ilmu Penyakit Dalam / SMF Paru - RSUP Sanglah Denpasar.
18. Sadjinaya, Ketut, Gede, Diagnosis Kanker Paru. Divisi Respirologi dan Kritis Respirasi Bag/SMF Ilmu Penyakit Dalam FK Unud/RSUP Sanglah Denpasar.
19. Bakhtiar, Arief. 2016. Kanker Paru dan Penatalaksanaannya. Jurnal Kedokteran SyahKuala. 1(6).
20. Ina, J. 2016. Kanker Paru: Sebuah kajian singkat. Chest Crit and Emerg Med. 1(4).
21. Asciak, R., Kanellakis, N. I., Yao, X., et al. (2021). Pleural fluid has pro-growth biological properties which enable cancer cell proliferation. *Frontiers in Oncology*, 11, 658395.
22. Bibby, A. C., Dorn, P., Psallidas, I., et al. (2024). ERS/EACTS statement on the management of malignant pleural effusions. *European Respiratory Journal*, 52, 1800349.
23. Chen, Y., Mathy, N. W., & Lu, H. (2022). The role of VEGF in the diagnosis and treatment of malignant pleural effusion in patients with nonsmall cell lung cancer. *Molecular Medicine Reports*, 17, 8019-30.
24. Chen, Y., Zhang, L., Wang, H., et al. (2021). Current status of and progress in the treatment of malignant pleural effusion of lung cancer. *Frontiers in Oncology*, 12, 961440.
25. Divisi, D., Barone, M., Zaccagna, G., et al. (2020). Malignant pleural effusion in lung cancer: Focus on treatment through a review of literature. *Journal of Xiangya Medicine*, 5, 25.
26. Light, R. W., & Hamm, H. (2020). Malignant pleural effusion: Would the real cause please stand up? *European Respiratory Journal*, 10, 1701-2.
27. Light, R. W., Macgregor, M. I., Luchsinger, P. C., et al. (2021). Pleural effusions: The diagnostic separation of transudates and exudates. *Annals of Internal Medicine*, 77, 507-13.
28. Maker, A. V., & Nguyen, D. M. (2021). Images in cardiothoracic surgery: Active malignant pleural effusion captured through the thoracoscope. *Annals of Thoracic Surgery*, 80, 1941.
29. Mishra, E. K., Muruganandan, S., Clark, A., et al. (2021). Malignant pleural effusion: Current understanding and therapeutic approach. *Respiratory Research*, 21, 384.
30. Munavvar, M., Bodtger, U., Carus, A., et al. (2025). Current trends in treating malignant pleural effusion: Evidence, guidelines, and best practice recommendations. *JCO Oncology Practice*, 21, 759-765.
31. Myers, D. J., & Wallen, J. M. (2023). Lung adenocarcinoma. In *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing.

32. Porcel, J. M., Gasol, A., Bielsa, S., et al. (2021). Clinical features and survival of lung cancer patients with pleural effusions. *Respirology*, 20, 654-9.
33. Porcel, J. M., Sorolla, A., Parisi, E., et al. (2022). Cell-free DNA concentration and pattern fragmentation in pleural fluid and plasma to detect malignant effusions. *Annals of the American Thoracic Society*, 19, 854-6.
34. Quek, J. C., Tan, Q. L., Allen, J. C., et al. (2020). Malignant pleural effusion survival prognostication in an Asian population. *Respirology*, 25, 1283-91.