

Lung Abscess: Literature Review of Risk Factors, Classification, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Prevention

Lale Nubya Nitzana^{1*}, Mielosita Hasanah¹, Romy Healthy Mikailla¹, Yunan Prabu Jaya Anugrah¹, Janiya Abdila Ilmiah¹, Indana Eva Ajmala¹

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : October 02th, 2025

Revised : October 15th, 2025

Accepted : October 20th, 2025

*Corresponding Author: **Lale Nubya Nitzana**, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email:

nubyanitzana@gmail.com

Abstract: A lung abscess is the formation of a thick-walled cavity filled with purulent material due to suppuration and necrosis of the lung parenchyma. Cases of lung abscess are relatively rare today and were most common in the pre-prebiotic era due to the lack of treatment for bacterial infections. This literature review aims to obtain information related to lung abscess its etiology, diagnostics, and treatment options. The article was compiled using a literature search through databases such as PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar using the keyword "lung abscess." The findings indicate that lung abscess is a condition characterized by the formation of a pus-filled cavity resulting from suppuration and necrosis of lung tissue. This disease is commonly caused by anaerobic bacterial infection, although aerobic bacteria may also play a role. Despite its relatively low incidence today, lung abscess remains an important clinical problem as it can arise as a complication of pneumonia or tuberculosis. Diagnosis is established through medical history, physical examination, and supporting investigations such as radiology and sputum culture. Management includes long-term antibiotic therapy, drainage, and surgical intervention for refractory cases. Preventive efforts involve maintaining oral hygiene, reducing alcohol consumption, and avoiding aspiration risk factors. Therefore, comprehensive understanding of the definition, pathogenesis, clinical features, diagnosis, and management of lung abscess is essential to support clinical practice in pulmonary medicine.

Keywords: Diagnosis, lung abscess, lung abscess treatment.

Pendahuluan

Abses paru merupakan terbentuknya rongga ber dinding tebal berisi bahan purulen akibat supurasi dan nekrosis parenkim paru (Yousef *et al.*, 2022; Bakhtiar *et al.*, 2023; Liu *et al.*, 2023). Pada era prebiotik, abses paru disebabkan oleh satu jenis bakteri, dan saat ini hampir semua kasus abses paru disebabkan oleh flora polimikrobial (Al-Fawaris *et al.*, 2024). Lebih dari 90% kasus abses paru disebabkan oleh bakteri anaerob, diikuti oleh streptococcus pada posisi kedua (Kurniawan *et al.*, 2020). Bakteri anaerob yang ada pada celah gusi dipercaya menjadi agen etiologi tersering pada kasus abses

paru non spesifik, yang terdiri dari bakteri gram negatif seperti *Bacteroides fragilis* dan *Fusobacterium capsulatum*, serta bakteri gram positif seperti *Peptostreptococcus* dan *Microaerophilic streptococcus*. Host dengan imunokompeten, bakteri anaerob dan *Microaerophilic streptococcus* menjadi agen etiologi mayor dari abses paru (Lawrensia, 2021). Selain bakteri anaerob, bakteri aerob juga dapat menyebabkan abses paru. Beberapa jenis bakterinya adalah *Staphylococcus aureus* (termasuk methicillin- resistant staphylococcus aureus/MRSA), *Streptococcus pyogenes* dan *pneumonia*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus*

influenzae tipe B, *Escherichia coli*, dan *Legionella* (Lawrensia, 2021).

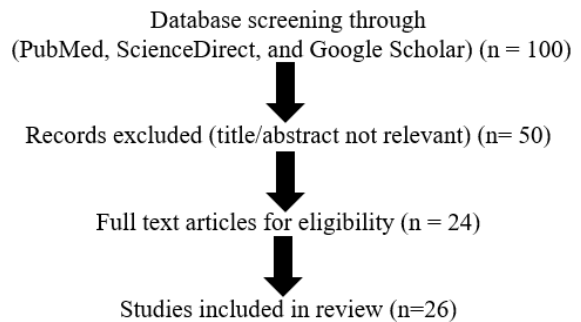
Perkembangan abses paru dimulai dengan inflamasi, lalu terjadi nekrosis, fibrosis progresif, dan pembentukan rongga, hingga menghancurkan jaringan parenkim paru dengan kavitas sentral (Subotic, 2018). Semua lapangan paru dapat terbentuk abses paru. Diagnosis dan tatalaksana abses paru didasarkan pada manifestasi klinis yang terjadi, lalu diperkuat dengan beberapa pemeriksaan penunjang seperti rontgen dada, ultrasonografi, dan CT scan (Bakhtiar *et al.*, 2023). Kasus abses paru saat ini relatif jarang ditemukan dan paling banyak banyak ditemukan pada era sebelum adanya prebiotik karena penanganan terhadap infeksi bakteri masih kurang (Mustafa *et al.*, 2015). Meskipun demikian, abses paru penting untuk dipelajari karena abses paru dapat menjadi komplikasi dari penyakit paru yang sering dijumpai, misalnya pneumonia maupun tuberculosis. Mengacu pada permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk membahas terkait abses paru (faktor risiko, klasifikasi, manifestasi klinis, diagnosis, dan pencegahan).

Bahan dan Metode

Penulisan artikel ini menggunakan *Systematic Literature Review* dan disusun dengan pendekatan PRISMA. Artikel yang digunakan sebagai literatur review dicari melalui situs database seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar dengan kata kunci "*lung abscess, lung abscess diagnosis, lung abscess treatment, and lung abscess cases.*" Kriteria inklusi terdiri dari penelitian asli, *systematic review*, atau meta analisis terkait faktor risiko, klasifikasi, manifestasi klinis, penegakan diagnosis, tatalaksana, dan pencegahan.

Kriteria eksklusi terdiri dari artikel yang tidak relevan dan terbit lebih dari 10 tahun terakhir. Awalnya diperoleh sebanyak 100 artikel, kemudian dilakukan penyaringan judul dan abstrak, dikeluarkan sebanyak 50 artikel, dan menyisahkan 50 artikel untuk melakukan penyaringan secara keseluruhan. Tahap *eligibility*, sebanyak 24 artikel tidak memenuhi kriteria, sehingga artikel yang memenuhi inklusi hanya 26 artikel. Alur seleksi disajikan dalam bagan PRISMA pada gambar 1. Selanjutnya, data dianalisis dengan *thematic analysis*

mengacu pada 5 tema utama yaitu faktor risiko, klasifikasi, manifestasi klinis, diagnosis, dan pencegahan.



Gambar 1. Bagan PRISMA

Hasil dan Pembahasan

Epidemiologi

Abses paru lebih sering ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan dengan insidensi yang lebih tinggi pada usia lanjut (Motiani *et al.*, 2025). Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kejadian penyakit periodontal serta tingginya risiko aspirasi pada kelompok usia lanjut (Damayanti, 2024). Kelompok anak abses paru relatif jarang terjadi, dengan kejadian 0,7/100.000 rawat inap/tahun, dan 39 kasus/10 tahun (Bakhtiar *et al.*, 2023; Damayanti, 2024). Morbiditas abses paru anak juga lebih rendah dibandingkan orang dewasa. Hal ini juga jarang terjadi pada neonatus (Bakhtiar *et al.*, 2023; Yousef *et al.*, 2022).

Faktor Risiko

Faktor risiko utama terjadi abses paru adalah aspirasi sekret orofaring. Aspirasi dapat terjadi ketika fase tidur dalam (*deep sleep*), penurunan kesadaran karena akibat berbagai proses neurologis atau intoksikasi zat, defek esofagus yang mengganggu proses menelan, dan pemakaian pipa nasogastrik ataupun intubasi (Battagliini & De Rosa, 2024). Adapun beberapa faktor risiko lainnya yang menyebabkan abses paru diantaranya adalah aspirasi, penyakit gigi dan gusi, piorhea, obstruksi jalan nafas, bronkiektasis, infark paru, fibrosis kistik, sindrom disfungsi silia, sektester paru, gangguan imunitas/ sindrom defisiensi imunitas, dan pneumonia emboli (Kumar *et al.*, 2018). Abses paru juga dapat dipengaruhi oleh konsumsi

minuman beralkohol secara berlebihan, kebersihan gigi yang buruk, memiliki riwayat transplantasi organ, ventilator associated pneumonia (VAP), serta merokok atau terkena paparan asap rokok (Eira *et al.*, 2019; Sperling *et al.*, 2024).

Klasifikasi

Secara mikroskopik, abses paru merupakan rongga berdinding tebal di paru yang mengandung bahan purulen akibat supurasi dan nekrosis parenkim paru yang terlibat. Berdasarkan faktor predisposisi, abses paru pada anak dikelompokkan menjadi abses paru primer dan sekunder (Yousef *et al.*, 2022). Disebut abses paru primer jika tidak terdapat faktor predisposisi (Bakhtiar *et al.*, 2023). Sebaliknya, abses paru sekunder dimaksudkan jika terdapat faktor predisposisi, baik yang berbasis di paru atau sistemik (Damayanti, 2024). Abses primer dapat terjadi karena aspirasi sekret orofaring, nekrotizing pneumonia, imunodefisiensi (Bakhtiar *et al.*, 2023). Abses paru sekunder terdapat penyakit atau faktor predisposisi yang mendasari seperti obstruksi bronkhial (tumor, benda asing), haematogenic dissemination (sepsis, endocarditis, infeksi kateter vena sentral, tromboemboli septik), penyebaran langsung dari infeksi di daerah medistinal, penyakit paru (bronkiektasis, fibrosis kistik, infark paru) (Yousef *et al.*, 2022).

Klasifikasi lain tentang abses paru pada anak adalah berdasarkan jumlah abses dan lokasi di paru, mekanisme terjadinya abses dan kondisi klinis yang ditemukan. Dari aspek jumlah dan lokasi, termasuk multiloculated dan uniloculated. Sedangkan berdasarkan mekanisme yang mendasari termasuk aspiratif dan hematogen. Berdasarkan kondisi jaringan, termasuk busuk dan tidak busuk (aerobik dan anaerobik). Dari aspek lamanya terjadinya penyakit, abses paru dikelompokkan menjadi akut jika berlangsung 4 minggu atau kurang. Dikatakan abses paru kronis jika berlangsung lebih dari 4 minggu (Yousef *et al.*, 2022).

Manifestasi Klinis

Gejala awal abses paru hampir sama dengan pneumonia, mencakup demam tinggi lebih dari 38°C, menggigil, keringat malam, dispnea, penurunan berat badan, kelelahan, nyeri dada, dan kadang anemia (Efiyanti *et al.*, 2025). Batuk

yang dikeluarkan pada awalnya non produktif, namun jika ada kelainan pada bronkus, maka batuk produktif adalah gejala tipikalnya. Batuk yang timbul terkadang diikuti hemoptysis. Pada pasien dengan abses baru kronis, *clubbing finger* dapat muncul (Kuhajda *et al.*, 2015).

Sebuah penelitian, gejala abses paru yang paling sering adalah demam (100%), batuk (75%), nyeri dada/perut (50%), dan dispnea (50%), dengan rata-rata durasi 13 hari, dengan kisaran 3-56 hari. Ditemukan juga kasus dengan batuk kering, lalu berubah menjadi batuk basah dan produktif (Yousef *et al.*, 2022). Pada kasus abses paru akut, gejala yang sering ditemukan adalah batuk dan demam, sedangkan pada kasus abses paru kronis didapatkan penurunan berat badan. (Bakhtiar *et al.*, 2023).

Pemeriksaan radiologi abses paru akan menunjukkan adanya rongga berdinding tebal di paru-paru, khususnya pada lobus superior dan segmen posterior lobus inferior (Bakhtiar *et al.*, 2023). *Air-fluid level* juga biasanya muncul pada gambaran radiologi. Pemeriksaan CT scan digunakan untuk menentukan lokasi dan ukuran abses, serta mengevaluasi adanya rongga tambahan maupun penyakit pleura. Pemeriksaan laboratorium dapat menunjukkan leukositosis, anemia, dan peningkatan laju sedimentasi eritrosit (Lawresia, 2021).

Penegakan Diagnosis

Pemeriksaan untuk mendiagnosis abses paru meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang berupa tes laboratorium dan radiologi thorax (Hidayatullah & Made, 2022). Pada anamnesis, dilakukan identifikasi riwayat gejala abses paru seperti onset, kronologi, faktor resiko, faktor predisposisi, kondisi komorbid, dan riwayat infeksi paru. Gejala-gejala yang bisa didapat dari anamnesis adalah demam, batuk produktif dengan sputum busuk dan nafas bau, serta malaise (Lawresia, 2021). Pemeriksaan fisik berfokus pada tanda-tanda vital dan pemeriksaan paru-paru. Tanda-tanda vital yang bisa didapat adalah peningkatan suhu tubuh dan takipnea. Hasil pemeriksaan paru berupa perkusi redup di lapangan paru tempat abses, peningkatan vocal fremitus, crackles pada fase inspirasi, suara bronkovesikuler pada auskultasi, dan ditemukan jari tabuh pada pasien abses paru kronik (Lawresia, 2021).

Hasil pemeriksaan hitung darah lengkap biasanya menunjukkan leukositosis dan anemia. Kultur darah dapat dilakukan pada pasien dengan suspek abses paru sekunder (Kurniawan *et al.*, 2020). Hasil pewarnaan gram sputum menunjukkan banyak sel neutrofil dan flora campuran, banyak bakteri dengan morfologi yang berbeda, dan flora normal respirasi. Pasien dengan abses paru sekunder perlu dilakukan pewarnaan dan kultur sputum ekspektorasi untuk mengidentifikasi bakteri aerobik, mycobacteria, fungi, dan parasit (Lawresia, 2021).

Pemeriksaan radiologi yang sering dilakukan adalah rontgen thorax dan CT. Rontgen thorax akan menunjukkan banyak kavitas dengan ketebalan dinding ireguler pada parenkim paru yang terlokalisasi pada satu segmen atau satu lobus paru-paru (Candemir & Antani, 2019). Kavitas yang terhubung dengan cabang bronkus menunjukkan gambaran air-fluid level pada rontgen thorax. Kavitas yang terdapat di beberapa lobus paru dapat menunjukkan adanya kondisi imunokompromais atau penyebaran infeksi secara hematogen (Bajaj & Tombach, 2017). Hasil CT lebih sensitif daripada rontgen thorax dan digunakan untuk mendeteksi kavitas kecil, memberikan bukti adanya lesi endobronkial yang terhambat, dan membedakan abses paru dari air-fluid level di pleura atau empyema (Lawresia, 2021).

Tatalaksana

Tatalaksana dari abses paru dapat dilakukan dengan terapi farmakologi maupun non-farmakologi. Untuk terapi farmakologi, obat yang biasanya digunakan adalah obat antibiotik. Beberapa antibiotik yang disarankan, yaitu:

1. Clindamycin, digunakan 600 mg IV per 8 jam atau 3 kali sehari

2. Beta lactamase inhibitor, dapat dikombinasikan dengan antibiotik, yaitu ampicillin-sulbactam yang menunjukkan efek yang sama dengan clindamycin.

Adapun antibiotik lain seperti moxifloxacin yang secara klinis sama efektif dan sama amannya seperti ampicillin-sulbactam. Selain itu ada carbapenem termasuk ertapenem serta antibiotik gabungan imipenem-cilastatin (Lawrensia, 2021). Apabila terdapat bakteri gram negatif, dapat ditambahkan aminoglikosida pada abses yang buruk (Bakhtiar *et al.*, 2023). Pemberian terapi farmakologi ini berlangsung selama 3 sampai 4 minggu atau juga bisa lebih lama, yaitu mencapai 8 minggu. Terapi non-farmakologi juga dapat dilakukan apabila terdapat indikasi seperti abses paru yang memiliki diameter lebih dari 6 cm, sepsis, terdapat batuk darah, terbentuknya fistula bronkopleura, demam yang berkepanjangan atau peningkatan dari jumlah sel darah putih, empiema dan juga dikarenakan antibiotik yang diberikan selama lebih dari 12 minggu tidak bekerja secara optimal, dari indikasi tersebut maka akan dilakukan intervensi berupa drainase dan pembedahan (Adnyana *et al.*, 2023). Prosedur pembedahan yang paling umum untuk dilakukan adalah segmentectomy dan lobectomy (Damayanti, 2024). Drainase merupakan langkah yang penting dalam penanganan abses, dimana drainase diindikasikan dengan adanya kadar cairan udara. Ada dua teknik dalam drainase, teknik perkutan dan endoskopi. Drainase perkutan merupakan metode invasif yang minimal dengan efektivitas dari terapinya yang tinggi. Apabila terdapat gangguan koagulasi maupun adanya infeksi kulit di area dada, maka teknik drainase yang dilakukan adalah teknik endoskopi (Lawrensia, 2021).

Tabel 1. Indikasi dan komplikasi terapi non-farmakologi abses paru (Zhang *et al.*, 2018; Audina *et al.*, 2024; Arifin *et al.*, 2025)

No	Terapi Intervensi	Indikasi	Komplikasi
1	Drainase	Treatment alternatif bagi penderita abses paru akun yang sudah buruk untuk melakukan reseksi paru	- Kebocoran udara - Fistula bronkial - Pleural empyema -Pyopneumothorax/empyema
2	Drainase perkutan	Kombinasi dengan antibiotik sistemik sebagai terapi pertama dengan panduan CT scan atau ultrasound	- Fistula bronkopleural - Pendarahan - Tube malposition/malposisi - Subcutan empisema

3	Pulmonary resection (labektomi, pneumonektomi)	Indikasi akut: hemoptisi, sepsis yang berkepanjangan, fistula bronkopleural dan lesi infeksi lokal	- Pasca operasi pneumonia - Empyema - Mediastinitis
		Indikasi kronik: abses paru yang tidak berhasil diobati selama 6 minggu, kecurigaan terhadap kanker, rongga abses >6 cm	- Kebocoran udara pasca operasi (>7 hari) - Fistula bronkopleural - Aritmia
4	Debridement	Ruptur abses pada rongga pleura dengan pyopneumothorax/empyema	- Kebocoran udara pasca operasi (>7 hari) - Fistula bronkopleural - Residual debris

Komplikasi

Abses paru jika tidak ditangani secara serius dapat menyebabkan komplikasi yang lebih serius pada tubuh meliputi Infeksi dan abses paru berulang, abses otak, hemoptysis masif (yang terkadang mengancam jiwa), perlekatan pleura, perlekatan pleura, ruptur dari pleura viseralis dengan terbentuknya piopneumotoraks, fistula bronkopleura, fistula pleurokutan, penyebaran abses ke segmen paru lain, perdarahan, ARDS, inflamasi membran di dekat jantung dan inflamasi paru kronik hingga sepsis, arteriovenous shunt, dan pecahnya abses ke dalam rongga pleura yang berakibat timbulnya empiema (Efiyanti *et al.*, 2025). Empyema dapat dijumpai disekitar 25% penderita abses paru (Cai *et al.*, 2019). Jika abses paru sudah kronis, maka akan terjadi cor pulmonale dan amyloidosis (Milani *et al.*, 2017).

Prognosis

Beberapa kasus, abses paru primer berhasil diobati dengan terapi antibiotik empiris, yang diikuti oleh terapi yang ditargetkan tergantung pada hasil pewarnaan gram dan kultur dengan tingkat kesembuhan sekitar 90% (Bakhtiar *et al.*, 2023; Efiyanti *et al.*, 2025). Abses sekunder memerlukan pengobatan penyebab yang mendasarinya untuk meningkatkan hasilnya. Prognosis buruk, terutama pada pasien yang imunokompromais dan pasien dengan neoplasma bronkial dibandingkan dengan abses paru primer dengan tingkat kematian sekitar 75%. Pada era prebiotik, angka kematian abses paru dilaporkan sebesar 32% hingga 34% dari terapi manajemen konservatif, drainase dengan postur, dan bronkoskopi (Efiyanti *et al.*, 2025).

Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari resiko dari terjadinya penyakit abses paru tersebut berupa mengurangi konsumsi

alkohol, menjaga kebersihan gigi dengan melakukan gosok gigi setidaknya 2 kali sehari, mengurangi penggunaan rokok elektrik, peninggian ujung kepala tempat tidur pada pasien yang beresiko tinggi mengalami aspirasi, menjalani gaya hidup sehat seperti rutin mencuci tangan, serta menggunakan masker ketika berpergian ke tempat yang kotor atau mengunjungi orang yang sedang sakit. Selain itu, dapat dilakukannya penanganan VAP terkait pencegahan aspirasi meliputi hentikan penggunaan pipa nasogastric atau pipa endotracheal secepat mungkin, posisikan penderita ½ duduk, hindari distensi lambung berlebihan, intubasi oral atau non nasal, hindari reintubasi dan pemindahan penderita yang tidak diperlukan, ventilasi masker non invasive untuk mencegah intubasi trakea, dan hindari penggunaan sedasi jika tidak diperlukan (Modi *et al.*, 2020; Sperling *et al.*, 2021).

Kesimpulan

Abses paru merupakan terbentuknya rongga berdinding tebal berisi bahan purulen akibat supurasi dan nekrosis parenkim paru dan terdapat tingkat udara-cairan di dalam rongga tersebut. Abses paru berada dalam kelompok infeksi paru-paru seperti gangren paru dan pneumonia nekrotisasi yang ditandai dengan adanya beberapa abses. Lebih dari 90% kasus abses paru disebabkan oleh bakteri anaerob, diikuti oleh streptococcus pada posisi kedua. Bakteri anaerob yang ada pada celah gusi dipercaya menjadi agen etiologi tersering pada kasus abses paru non spesifik, yang terdiri dari bakteri gram negatif seperti *Bacteroides fragilis* dan *Fusobacterium capsulatum*, serta bakteri gram positif seperti *Pepto-streptococcus* dan *Microaerophilic streptococcus*. Abses paru relatif jarang terjadi dengan kejadian 0,7/100.000 rawat inap/tahun, dan 39 kasus/10 tahun. Dimana

gejala awal yang diawali oleh penderita abses paru hampir sama dengan pneumonia, yaitu dapat berupa demam, menggigil, keringat malam, dispnea, penurunan berat badan, kelelahan, nyeri dada, dan kadang anemia. Abses paru didasari dua mekanisme, yaitu aspirasi dan hematogen. Penegakan diagnosis dari abses paru dapat dilakukan dengan anamnesis untuk mengetahui keluhan, pemeriksaan fisik untuk menilai tanda dari abses paru dan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan lab dan radiologi. Terdapat tatalaksana farmakologi dan nonfarmakologi dari abses paru, dimana tatalaksana farmakologi yang digunakan adalah dengan menggunakan antibiotik seperti clindamycin dan untuk non-farmakologinya dapat berupa drainase dan pembedahan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pembimbing dan rekan sejawat atas masukan serta dukungan yang berarti.

Referensi

- Adnyana, I. M. D. M., Sari, N. W., Arifin, Z., Prihatin, K., Fatmawati, B. R., Wahyudi, G., Ilham, Oktaviana, E., & Febrianti, T. (2023). *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular* (A. I. Asir (ed.)). CV. Media Sains Indonesia.
- Al-Fawaris, M., Mustafa, N., Al-Masri, L., & Bardan, H. (2024). Lung Abscess: Causes and Therapeutic Approaches. *Journal of Pharmacology and Drug Delivery*, 1(2), 107.
- Arifin, R. Y., Saksana, R. A., Permana, I. S., & Kusumaningtyas, A. F. (2025). Minimally Invasive Approach In The Treatment Of Lung Abscess: A Case Report. *The International Journal of Medical Science and Health Research*, 10(2), 12-20.
- Audina, D. P., Agustin, H., & Reisa, T. (2024). Interventional Approach on Lung Abscess. *Indonesian Journal of Respiriology*, 44(2), 170-178.
- Bajaj, S. K., & Tombach, B. (2017). Respiratory infections in immunocompromised patients: lung findings using chest computed tomography. *Radiology of infectious diseases*, 4(1), 29-37.
- Bakhtiar, B., Herdata, H. N., Liansyah, T. M., Zakaria, I., Sufriani, & Safana, G. (2023). Manifestasi Klinis, Pemeriksaan Penunjang, Diagnosis dan Tatalaksana Abses Paru pada Anak. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 74-78. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3909>
- Battaglini, D., & De Rosa, S. (2024, December). Aspiration after Anesthesia: Chemical versus Bacterial, Differential Diagnosis, Management, and Prevention. In *Seminars in respiratory and critical care medicine* (Vol. 45, No. 06, pp. 659-668). Thieme Medical Publishers, Inc..
- Cai, X. D., Yang, Y., Li, J., Liao, X., Qiu, S., Xu, J., ... & Ma, H. M. (2019). Logistic regression analysis of clinical and computed tomography features of pulmonary abscesses and risk factors for pulmonary abscess-related empyema. *Clinics*, 74, e700.
- Candemir, S., & Antani, S. (2019). A review on lung boundary detection in chest X-rays. *International journal of computer assisted radiology and surgery*, 14(4), 563-576.
- Damayanti, W. A. (2024). Seorang Laki-Laki Usia 20 Tahun dengan Abses Paru Sinistra Et Causa Tuberculosis. *Proceeding Book Call for Papers Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 550-558.
- Efiyanti, C., Prawiro, A., Syahbunan, K. K. C., Rusmajati, J., Rukmi, K. W., Kemuning, A. R., & Desdiani, D. (2025). Abses Paru Pada Pasien Tuberculosis Dengan Diabetes Melitus Yang Tidak Terkontrol. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*, 4(1), 243-255.
- Eira, I. M., Carvalho, R., Carvalho, D. V., & Ângela, C. (2019). Lung abscess in an immunocompromised patient: clinical presentation and management challenges. *BMJ case reports*, 12(7), e230756. <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-230756>
- Hidayatullah, M. I., & Made, A. (2022). Seorang Laki-Laki 44 Tahun dengan Empiema: Laporan Kasus. *Proceeding Book Call for*

- Papers Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 793-803.
- Kuhajda, I., Zarogoulidis, K., Tsirgogianni, K., Tsavlis, D., Kioumis, I., Kosmidis, C., Tsakiridis, K., Mpakas, A., Zarogoulidis, P., Zissimopoulos, A., Baloukas, D. and Kuhajda, D. (2015). Lung abscess-etiology, diagnostic and treatment options. *Annals of translational medicine*, [online] 3(13), p.183. doi:<https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2015.07.08>.
- Kumar, A., Malik, M., Ghazal, S., Mahat, R., Masood, T., Zia, A., & Rizvi, N. (2018). Clinical presentation, risk factors and etiology of lung abscess. *Pakistan Journal of Medicine and Dentistry*, 7(4), 5-5.
- Kurniawan, A., Khairan, P., Librianty, N., Mahrani, M., Faisal, H., Mutmainah, I., ... & Prawirohardjo, P. (2020). Abses Paru pada COVID-19. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 70(8), 173-181.
- Lawrensia, S. (2021). Lung Abscess: Diagnosis and Treatment. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(5), 286–288. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i5.13>
- Liu, B., Fan, T., & Li, S. (2023). Lung Abscess. In *Radiology of Infectious and Inflammatory Diseases-Volume 3: Heart and Chest* (pp. 165-167). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Milani, P., Basset, M., Russo, F., Foli, A., Palladini, G., & Merlini, G. (2017). The lung in amyloidosis. *European Respiratory Review*, 26(145).
- Modi, A. R., & Kovacs, C. S. (2020). Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 87(10), 633–639. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.19117>
- Motiani, V., Costa Filho, F. F., Furlan, A., Hickok, K., Campbell, S., & Kroth, P. (2025). Gender, Racial, and Regional Disparities in the Incidence and Mortality of Lung Abscesses. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 211(Abstracts), A5147-A5147.
- Mustafa, M., Iftikhar, H., Muniandy, R., Hamid, S. A., Sien, M. M., & Ootha, N. (2015). Lung abscess: Diagnosis, treatment and mortality. *Int J Pharm Sci Invent*, 4(2), 37-41.
- Sperling, S., Dahl, V. N., & Fløe, A. (2024). Lung abscess: an update on the current knowledge and call for future investigations. *Current opinion in pulmonary medicine*, 30(3), 229–234. <https://doi.org/10.1097/MCP.0000000000001058>
- Subotic, D. (2018). Lung Abscess. In *Tips and Tricks in Thoracic Surgery* (pp. 125-144). London: Springer London.
- Yousef, L., Yousef, A., & Al-Shamrani, A. (2022). Lung abscess case series and review of the literature. *Children*, 9(7), 1047.
- Zhang, J. H., Yang, S. M., How, C. H., & Ciou, Y. F. (2018). Surgical management of lung abscess: from open drainage to pulmonary resection. *Journal of Visualized Surgery*, 4.