Medical Journal (Medimeth) , Vol.3 No. 4 Tahun 2025
DOI: 10.46880/mm.v3i4
https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/mm/issue/view/300

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN LOKASI PERFORASI MEMBRAN TIMPANI PADA OTITIS MEDIA SUPURATIF KRONIK DENGAN ANGKA KEJADIAN MASTOIDITIS YANG DIKONFIRMASI MELALUI PEMERIKSAAN FOTO RONTGEN MASTOID DI RSUD DR. PIRNGADI MEDAN TAHUN 2024-2025

Ariska Febriani Simamora[1], Frenky S. Manullang[2], Ronald T.H. Tambunan[3], Jerry Tobing[4], Elizabeth S. Girsang[5]

[1] Mahasiswa Program Sarjana Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
[2] Departemen THT-BKL, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
[3] Departemen Prasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
[4] Departemen THT-BKL, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
[5] Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia
email: ariskasimamora8@gmail.com

ABSTRACT

Background: *Chronic Suppurative Otitis Media (CSOM) is a chronic inflammation of the middle ear characterized by tympanic membrane perforation, which can lead to complications such as mastoiditis. The location of the perforation (central or atticoantral) may influence the risk of mastoiditis.*

Objective: *To analyze the association between tympanic membrane perforation location in CSOM and the incidence of mastoiditis confirmed by mastoid X-ray examination.*

Methods: *An observational analytic study with a cross-sectional design using medical records of CSOM patients at Dr. Pirngadi General Hospital, Medan, during 2024–2025. A total of 327 patients were selected using purposive sampling. Data were analyzed using Chi-Square test.*

Results: *Most patients had central-type perforations (89.6%), while atticoantral-type perforations were found in 10.4% of patients. Mastoiditis occurred in 16.5% of patients. Chi-Square analysis showed a significant association between perforation location and mastoiditis ($p < 0.001$), with a Prevalence Ratio (PR) of 9.28 (95% CI: 6.23–13.83), indicating a higher risk of mastoiditis in atticoantral perforations.*

Conclusion: *There is a significant relationship between tympanic membrane perforation location and mastoiditis in CSOM patients. Atticoantral perforations carry a higher risk compared to central perforations.*

Keyword*: Chronic suppurative otitis media, tympanic membrane perforation, mastoiditis, mastoid radiology.*

Medical Journal (Medimeth) , Vol.3 No. 4 Tahun 2025
DOI: 10.46880/mm.v3i4
https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/mm/issue/view/300

ARTIKEL PENELITIAN

ABSTRAK

Latar Belakang: Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK) adalah peradangan kronik pada telinga tengah dengan perforasi membran timpani yang dapat menimbulkan komplikasi serius seperti mastoiditis. Lokasi perforasi (sentral atau atikoantral) diduga memengaruhi risiko terjadinya mastoiditis.
Tujuan: Menganalisis hubungan lokasi perforasi membran timpani pada OMSK dengan kejadian mastoiditis yang dikonfirmasi melalui foto rontgen mastoid.
Metode: Penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang (cross-sectional) menggunakan data rekam medis pasien OMSK di RSUD Dr. Pirngadi Medan periode 2024–2025. Sampel berjumlah 327 pasien dipilih dengan teknik purposive sampling. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji Chi-Square.
Hasil: Mayoritas pasien memiliki perforasi tipe sentral (89,6%), sedangkan perforasi atikoantral ditemukan pada 10,4% pasien. Kejadian mastoiditis tercatat pada 16,5% pasien. Uji Chi-Square menunjukkan hubungan yang signifikan antara lokasi perforasi dan mastoiditis ($p < 0,001$), dengan Rasio Prevalensi (RP) sebesar 9,28 (IK 95%: 6,23–13,83).
Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan antara lokasi perforasi membran timpani dengan kejadian mastoiditis pada pasien OMSK. Perforasi atikoantral memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan perforasi sentral.
Kata kunci: Otitis media supuratif kronik, perforasi membran timpani, mastoiditis, radiologi mastoid.

PENDAHULUAN

Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK) adalah salah satu penyakit THT yang paling sering dijumpai dan menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi tinggi di negara berkembang. OMSK ditandai dengan keluarnya sekret dari telinga melalui perforasi membran timpani yang menetap (Kementerian Kesehatan RI, 2020; WHO, 2022). Komplikasi intratemporal yang sering terjadi adalah mastoiditis, suatu peradangan sel udara mastoid akibat penyebaran infeksi dari telinga tengah (Viswanatha, 2020).

Lokasi perforasi membran timpani diduga memengaruhi risiko komplikasi. Tipe tubotimpanik (sentral) umumnya dianggap lebih aman, sedangkan tipe atikoantral (perforasi pars flaksida atau marginal) sering dikaitkan dengan kolesteatoma dan komplikasi serius (Ajmath Shaik et al., 2021; Borlingegowda, 2020). Diagnosis mastoiditis memerlukan konfirmasi radiologis, seperti foto rontgen mastoid dengan proyeksi Schuller, Owen, dan Chausse (Shaik & Ahmed, 2021).

TINJAUAN PUSTAKA

Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK) adalah peradangan kronik telinga tengah yang ditandai dengan perforasi membran timpani persisten dan keluarnya sekret telinga. Penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan THT yang masih tinggi prevalensinya di negara berkembang, dan dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen jika tidak ditangani dengan baik (Kementerian Kesehatan RI, 2020; WHO, 2022).

OMSK diklasifikasikan menjadi dua tipe utama berdasarkan lokasi perforasi membran timpani, yaitu tubotimpanik (sentral) dan atikoantral (pars flaksida atau marginal). Perforasi sentral umumnya dianggap lebih jinak dan jarang menyebabkan komplikasi, sedangkan perforasi atikoantral berhubungan dengan pembentukan kolesteatoma yang dapat merusak struktur tulang dan menimbulkan komplikasi

ARTIKEL PENELITIAN

serius (Ajmath Shaik et al., 2021; Borlingegowda, 2020).

Salah satu komplikasi intratemporal yang paling sering terjadi adalah mastoiditis, yaitu infeksi pada sel udara mastoid akibat penyebaran infeksi dari telinga tengah. Diagnosis mastoiditis tidak dapat hanya mengandalkan pemeriksaan klinis, tetapi harus dikonfirmasi melalui pemeriksaan radiologis, seperti foto rontgen mastoid dengan proyeksi Schuller, Owen, dan Chausse (Shaik & Ahmed, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan potong lintang. Sampel diambil dari rekam medis pasien OMSK yang menjalani pemeriksaan foto rontgen mastoid di RSUD Dr. Pirngadi Medan tahun 2024–2025. Populasi penelitian adalah seluruh pasien OMSK periode tersebut, dengan sampel sebanyak 327 pasien yang memenuhi kriteria inklusi (diagnosis OMSK, data lokasi perforasi dan hasil radiologi lengkap) dan eksklusi (rekam medis tidak lengkap, pasien dengan riwayat operasi mastoid sebelumnya).

Variabel independen adalah lokasi perforasi membran timpani (sentral dan atikoantral), sedangkan variabel dependen adalah kejadian mastoiditis (positif atau negatif berdasarkan hasil rontgen mastoid). Data dianalisis menggunakan uji Chi-Square dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Rasio Prevalensi (RP) dan Interval Kepercayaan (IK) 95% dihitung untuk menilai kekuatan hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Demografi

Distribusi frekuensi lokasi perforasi membrane timpani

Tabel 1. Distribusi frekuensi lokasi perforasi membran timpani pada pasien omsk

Lokasi Perforasi	Frekuensi	Persentase (%)
Atikoantral (Atik dan Marginal)	34	10,4
Tubotimpanik (Sentral)	293	89,6
Total	327	**100**

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa mayoritas pasien mengalami lokasi perforasi membran timpani tipe sentral, yaitu sebanyak 293 kasus (89,6%). Sementara itu, perforasi tipe atik dan marginal ditemukan pada 34 kasus (10,4%).

Distribusi frekuensi kejadian mastoiditis pada pasien OMSK

Tabel 2. Distribusi frekuensi kejadian mastoiditis pada pasien OMSK

Kejadian Mastoiditis	Frekuensi	Persentase (%)
Ada Mastoiditis	54	16,5
Tidak Ada Mastoidiitis	273	83,5
Total	327	**100**

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa angka kejadian komplikasi mastoiditis sebanyak 54 kasus (16,5%).

Hasil Analisis Bivariat

Tabel 3. Tabulasi Silang Hubungan Lokasi Perforasi Membran Timpani Dengan Kejadian Mastoiditis

ARTIKEL PENELITIAN

Lokasi Perforasi Membran Timpani		Kejadian Mastoiditis		Total	p*value*
		Ada Mastoiditis	Tidak Ada Mastoiditis		
Atikoantral (Atik dan Marginal)	*Count*	28	6	34	
	Expected Count	5.6	28,4	34,0	
Tubotimpanik (Sentral)	*Count*	26	267	293	
	Expected Count	48,4	244,6	293,0	<0,001
Total	*Count*	54	273	327	
	Expected Count	54,0	273,0	327,0	

Berdasarkan Tabel 3 Hasil analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan adanya hubungan yang sangat signifikan antara lokasi perforasi membran timpani dengan kejadian mastoiditis, $\chi^2(1,327) = 119,31$, $p < 0,001$. Pasien dengan perforasi tipe atikoantral (atik dan marginal) memiliki prevalensi mastoiditis 9,28 kali lebih besar untuk mengalami mastoiditis dibandingkan pasien dengan perforasi sentral, dengan nilai *Prevalence Ratio* (PR) sebesar 9,28 dan rentang kepercayaan 95% (95% CI [6,23-13,83]). Temuan ini menunjukkan bahwa lokasi perforasi, khususnya pada pars flaksida atau tepi membran timpani, berkaitan erat dengan risiko komplikasi ke arah mastoiditis.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan mayoritas pasien OMSK memiliki tipe perforasi sentral (89,6%), sedangkan perforasi atik dan marginal (10,4%) lebih jarang ditemukan. Hasil ini konsisten dengan temuan Khurshid dkk., bahwa mayoritas pasien OMSK memiliki tipe perforasi sentral.[1] OMSK tipe tubotimpanik yang bersifat lebih jinak dan jarang menimbulkan komplikasi serius. Seres dkk., menyebutkan bahwa tipe perforasi atik dan marginal berhubungan dengan risiko pembentukan kolesteatoma, yang dapat memicu komplikasi mastoiditis (Seres, 2023).

Namun, dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa pada kelompok perforasi sentral (tubotimpanik), terdapat 26 kasus yang mengalami mastoiditis. Hal ini menandakan bahwa meskipun secara teori perforasi sentral dianggap lebih aman, dalam praktik klinis tetap mungkin terjadi mastoiditis.

Dalam Penelitian Mili MK dkk., menunjukkan bahwa meskipun OMSK tipe tubotimpanik umumnya dianggap tidak berbahaya, tetap ditemukan komplikasi berupa mastoiditis pada 31% pasien. Seluruh kasus komplikasi pada tipe aman adalah mastoiditis, yang menandakan bahwa perforasi sentral pun tidak sepenuhnya bebas risiko. Hal ini disebabkan oleh infeksi kronis yang berulang, drainase sekret telinga tengah yang tidak optimal, serta keterlambatan pasien dalam mencari pengobatan. Kondisi tersebut memungkinkan penyebaran infeksi ke sel-sel mastoid, sehingga menimbulkan mastoiditis meskipun berasal dari tipe aman. Temuan ini menegaskan pentingnya diagnosis dini dan terapi adekuat agar komplikasi pada pasien dengan perforasi sentral dapat dicegah (Mili, 2023).

Penelitian Nasution dkk., menegaskan bahwa klasifikasi klinis OMSK sebagai tipe tubotimpanik atau "safe" tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi patologis yang sebenarnya. Pada pemeriksaan intraoperatif timpanomastoidektomi, hampir seluruh pasien menunjukkan temuan patologis berupa granulasi (97,3%) dan sklerosis (83,8%), bahkan 21,6% di antaranya ditemukan kolesteatoma yang secara klinis sering luput terdeteksi. Selain itu, kerusakan ossikel dan defek saraf fasialis juga didapatkan dengan proporsi yang cukup bermakna. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun OMSK tipe aman sering diasosiasikan dengan risiko komplikasi yang rendah, pada kenyataannya proses inflamasi kronis dan patologi tersembunyi tetap dapat memperburuk kondisi dan berkontribusi terhadap komplikasi seperti mastoiditis. Dengan demikian, perforasi sentral tidak dapat sepenuhnya dianggap bebas risiko, terutama bila infeksi berlangsung kronis dan pengobatan tidak adekuat (Nasution, 2023).

Foto rontgen polos mastoid masih digunakan sebagai pemeriksaan awal untuk mendeteksi mastoiditis karena mudah dan relatif

ARTIKEL PENELITIAN

murah, namun akurasinya terbatas dibandingkan pemeriksaan yang lebih canggih. Studi terbaru oleh Lee dkk., menunjukkan bahwa sensitivitas pemeriksaan radiografi konvensional mastoid dapat mencapai lebih dari 90% dalam mendeteksi mastoiditis bila dilakukan dengan interpretasi yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa meskipun rontgen polos tidak sebaik CT scan, metode ini tetap memiliki nilai diagnostik yang cukup tinggi dan dapat berfungsi sebagai alat skrining awal, terutama di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan akses pemeriksaan pencitraan lanjutan (Lee KJ, 2020).

Sebaliknya, *false positive* juga bisa terjadi, yaitu ketika gambaran opak pada sel mastoid disangka sebagai infeksi, padahal sebenarnya bukan. Menurut Khan F., menjelaskan bahwa pneumatisasi mastoid yang buruk, khususnya tipe sklerotik, meningkatkan kerentanan terhadap OMSK. Dapat diklasifikasikan pola pneumatisasi mastoid menjadi tiga tipe: seluler (pneumatisasi lengkap), diploik (pneumatisasi parsial), dan sklerotik (tidak ada pneumatisasi). Dalam beberapa studi, sekitar 79% kasus OMSK menunjukkan pola sklerotik. Pneumatisasi yang tidak memadai mengurangi ventilasi sel-sel udara, sehingga inflamasi kronis dapat mengikis antrum dan memicu pembentukan retraction pocket yang berpotensi berkembang menjadi kolesteatoma atau komplikasi lain (Khan, 2022).

Hasil ini memiliki implikasi klinis yang penting. Pasien dengan perforasi marginal atau atik sebaiknya mendapatkan perhatian lebih, termasuk pemantauan rutin melalui pemeriksaan klinis dan radiologi untuk mendeteksi mastoiditis sedini mungkin. Gambaran mastoiditis kronik pada foto rontgen mastoid ditandai perselubungan yang tidak homogen serta perubahan trabekulasi mastoid, sehingga dapat membantu dokter menegakkan diagnosis lebih dini sebelum terjadi komplikasi berat seperti abses otak atau meningitis (Rasad, 2005).

Temuan ini sejalan dengan konsep penelitian ini, yaitu menganalisis hubungan lokasi perforasi membran timpani dengan kejadian mastoiditis yang dikonfirmasi melalui pemeriksaan foto rontgen mastoid. Lokasi perforasi berperan penting dalam menentukan risiko penyebaran infeksi ke sel mastoid. Perforasi marginal atau atik yang terjadi pada pars flaksida lebih sering berhubungan dengan kolesteatoma, yang dapat merusak struktur tulang di sekitar telinga tengah dan mastoid, sehingga meningkatkan risiko mastoiditis. Sebaliknya, perforasi sentral yang banyak dijumpai pada tipe benigna umumnya tidak menimbulkan komplikasi mastoiditis karena lokasi perforasinya masih cukup jauh dari annulus dan lebih mudah dilakukan perawatan kebersihan rongga telinga tengah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini sejalan dengan teori bahwa lokasi perforasi berperan penting dalam menentukan risiko komplikasi mastoiditis. Perforasi marginal atau atik yang berdekatan dengan annulus dan pars flaksida lebih berisiko menyebarkan infeksi ke mastoid dibandingkan dengan perforasi sentral. Oleh karena itu, evaluasi lokasi perforasi dapat membantu dokter dalam menentukan strategi pemantauan dan penatalaksanaan yang lebih tepat bagi pasien OMSK.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian distribusi frekuensi pasien OMSK berdasarkan lokasi perforasi membran timpani menunjukkan bahwa mayoritas pasien OMSK memiliki lokasi perforasi membran timpani di sentral (89,6 %). Distribusi frekuensi pasien OMSK berdasarkan ada tidaknya mastoiditis menunjukkan bahwa mastoiditis terdeteksi pada 16,5% dari total 327 pasien. Terdapat hubungan yang sangat signifikan antara lokasi perforasi membran timpani dengan angka kejadian mastoiditis. Hasil analisis bivariat dengan Uji *Chi-Square* dengan p*value* <0.001. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi perforasi di area yang lebih dekat dengan epitympanum atau annulus memiliki potensi komplikasi yang lebih besar.

ARTIKEL PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

Khurshid N, Khurshied S, Khizer MA, Hussain A, Safoor I, Jamal A. Relationship of Hearing Loss and Tympanic Membrane Perforation Characteristics in Chronic Suppurative Otitis Media Patients. Cureus. 2022 Dec 14;

Sri Puspa, Hermiaty Nasaruddin K, Tenri Sanna Arifuddin A, Ardhani Pratama A, Rijal S. Karakteristik Pasien Otitis Media Supuratif Kronik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Periode Juni 2018-Desember 2021. 2023.

Soepardi EA, IN, BJ, & RRD. Buku Ajar Ilmu Kesehatan: Telinga, hidung, tenggorok, kepala & leher. 7th ed. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012. 62–63 p.

Khairkar M, Deshmukh P, Maity H, Deotale V. Chronic Suppurative Otitis Media: A Comprehensive Review of Epidemiology, Pathogenesis, Microbiology, and Complications. Cureus. 2023 Aug 19;

Azhari S, Mulyati S. HANG TUAH MEDICAL JOURNAL Gambaran X-Foto Schuller Pada Pasien Otitis Media Kronis Di [Internet]. Vol. 16, HTMJ. 2018. Available from: www.journal-medical.hangtuah.ac.id

Liwang F, YPW, WE, SN. Kapita Selekta Kedokteran. 5th ed. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2020. 1170–1172 p.

Adams GBLHP. Boies: Buku Ajar Penyakit THT Edisi 6. 6th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2013.

Rasad S. Radiologi Diagnostik. Edisi Kedua. Jakarta: FK UI; 2005. 447–452 p.

Borlingegowda V. Mastoid Exploration in the Management of Chronic Otitis Media with Complications. Scholarly Journal of Otolaryngology. 2020 Nov 25;5(4).

Shaik A, Kulkarni NK, A.V.S. H. Clinical and Radiological Study of Atticoantral Type of Chronic Suppurative Otitis Media. J Evol Med Dent Sci. 2020 Dec 21;9(51):3837–40.

Mangunkusumo E. Ilmu THT-KL: Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala-Leher. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2019. 37–52 p.

Paulsen F, & WJ. Sobotta Atlas Anatomi Manusia :Jilid 3 - Kepala, Leher, Neuroanatomi. 23rd ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedoktteran EGC; 2015.

Nugroho PS, & WHMS. Anatomi dan fisiologi pendengaran perifer. Jurnal THT-KL. 2009;2(2):75–85.

Lucente FE, & HEG. Ilmu THT Esensial. 5th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.

Barrett KE. Ganong Fisiologi Kedokteran Edisi 24. 2012:199-200

World Health Organization. Chronic suppurative otitis media Burden of Illness and Management Options. Geneva; 2004.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Otitis Media Supuratif Kronik (Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/350/2018). Jakarta; 2018.

Seres T, IC, PDAH, & AH. Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK) sebagai Penyebab Gangguan Pendengaran. Scientific Journal. 2023;2(2):83–94.

Kandou RD, Pangemanan DM, Palandeng OI, Pelealu OCP. Otitis Media Supuratif Kronik di Poliklinik THT-KL RSUP Prof. 2014.

Arie Yuliyani E, Yudhanto D, Kadriyan H, Belia Fathana P, Faisal Libryan Syamsul M, Trisna Aryani I. KARAKTERISTIK PENDERITA OTITIS MEDIA SUPURATIF KRONIK (OMSK) DI RSUD PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT Departemen THT-KL RSUD Provinsi NTB [Internet]. Vol. 10, Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan. 2023. Available from:

ARTIKEL PENELITIAN

http://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan

Monganisa Alwy P, Zachreini I, Sawitri H, Kesehatan Masyarakat B, Kedokteran F, Jend Ahmad Yani Km J, et al. Jenis Kelamin Dengan Kejadian Otitis Media Supuratif Kronik Di Rumah Sakit Umum Daerah Cut Meutia Tahun 2019-2020. Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan. 2019;

Parhusip TD, UBSR, ML, PFH, FJ, NA, & PDJ. Bakteri penyebab otitis media supuratif kronis di Rumah Sakit Umum Universitas Kristen Indonesia. Majalah Kedokteran UKI. 2020;1:19–23.

Anggrayni Y, PM, & IH. Hubungan otitis media supuratif kronik dengan gangguan pendengaran di Poliklinik THT-KL RSUD Abdoel Wahab Sjahranie periode 2020-2022. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan. 2024;11(8):1536–45.

Nafi'ah MQ, Fitriana VN, Hartanto D. OTITIS MEDIA SUPURATIF KRONIK Chronic Suppurative Otitis Media. 2016.

Asmara PLB. Gambaran komplikasi dan penatalaksanaan pasien otitis media supuratif kronik di RS Dustira periode 2016–2018 . Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2019.

Palma S, Bovo R, Benatti A, Aimoni C, Rosignoli M, Libanore M, et al. Mastoiditis in adults: A 19-year retrospective study. Vol. 271, European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. Springer Verlag; 2014. p. 925–31.

Fickweiler U, Müller H, Dietz A. Die akute mastoiditis heute. Vol. 55, HNO. 2007. p. 73–81.

Farida Y, & OD. Tatalaksana terkini otitis media supuratif kronis (OMSK). Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. 2016;

Wardhani DK, Mukono J. Sensorineural Hearing Loss Due to Exposure of Noisy Trains on Populations Around Turirejo Train Railroad Cross. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2020 Jan 30;12(1):59–68.

Lucente FE, & HEG. Ilmu THT Esensial. 5th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.

Mengko SK EH. Sindroma Pfeiffer . Journal THT-KL. 2009;69–75.

Prima Sari A, Handiani R. Hubungan Serumen Obsturan dengan Kurang Pendengaran Tipe Konduktif pada Pelajar SD Negeri Rowosari 01 Semarang. MEDICA ARTERIANA (MED-ART). 2021;2.

Wicaksono AB, Samodra E, Fitriana M, Trihandoko F, Khoiria AH, Dewanti DAK. The influence of tympanic membrane perforation site on the hearing level of conductive hearing loss in chronic suppurative otitis media. Journal of the Medical Sciences. 2022 Nov 28;54(3).

Umar SY, Iseh KR, Goronyo MB, Koko AM. Pattern of Complications of Chronic Suppurative Otitis Media in Sokoto, Northwestern Nigeria. Indian Journal of Otology. 2024;30(3):147–50.

Mili MK, Kalita S, Sarmah M, Talukdar S, Goswami S. Complications of chronic otitis media and their management: a study at tertiary care centre. Int J Res Med Sci. 2023 Oct 30;11(11):4082–7.

Nasution N, Zahara D, Lubis YM, Harahap PH, Herwanto Y, Ashar T. Correlation of tympanomastoidectomy pathological findings ORLI. Vol. 53. 2023.

Lee KJ, Ryoo I, Choi D, Sunwoo L, You SH, Jung HN. Performance of deep learning to detect mastoiditis using multiple conventional radiographs of mastoid. PLoS One. 2020 Nov 1;15(11 November).

Khan FQ, Deshmukh PT, Gaurkar SS. Pneumatization Pattern and Status of the Mastoid Antrum in Chronic Otitis Media: A Review. Cureus. 2022 Jul 20;