

ARTIKEL PENELITIAN

**POLA KUMAN DAN FAKTOR RISIKO PADA  
PASIEN ABSSES LEHER DALAM DI RUMAH SAKIT ATMA JAYA**

*MICROBE PATTERN AND RISK FACTORS  
OF DEEP NECK ABSCESS PATIENTS IN ATMA JAYA HOSPITAL*

**Kendrick Klaudius Hartedja<sup>1</sup>, Ricky Yue<sup>2,\*</sup>, Lucky H. Moehario<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

<sup>2</sup> Departemen Ilmu Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

<sup>3</sup> Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

\* **Korespondensi:** ricky.yue@atmajaya.ac.id

**ABSTRACT**

**Introduction:** Deep neck abscess is a pus accumulation in the space and tissue of the cervical fascia caused by an infection and has the potential for several complications. Appropriate use of antibiotics can prevent these complications, but long culture time has been a main concern. Diabetes and oral hygiene are identified as commonly found risk factors for deep neck abscess. This study aims to analyze patients' characteristics and the usage of antibiotics in treating deep neck abscess patients in Atma Jaya Hospital as well as assessing the effect of diabetes and oral hygiene as the causes for deep neck abscess.

**Methods:** This was a cohort retrospective, descriptive analytic study. The samples were from 23 deep neck abscess patients undergoing treatment in Atma Jaya Hospital and met the inclusion and exclusion criteria. Chi square and Fisher exact test were used to determine the significance effect of diabetes and hygiene oral in relation to deep neck abscess.

**Results:** There were more male patients than female patients with age range 20-30 years old. *Streptococcus viridans* and *Streptococcus pyogenes* were the most common bacteria causing deep neck abscesses. Metronidazole, gentamicin and ceftriaxone were the most widely used antibiotics and it had shown great compatibility to fight against germs found in this disease. Statistical test results on the effect of oral hygiene oral to submandibular abscesses, peritonsillar, and Ludwig's angina were  $p(AS)=0.605$ ,  $p(AP)=1.000$ , and  $p(LA)=1.000$ , while of diabetes were  $p(AS)=0.685$ ,  $p(AP)=0.657$ , and  $p(LA)=1.000$ .

**Conclusion:** Deep neck abscess tends to occur in male patients of productive age. Metronidazole, gentamicin and ceftriaxone were the recommended empiric antibiotics. There was no significant relationship between oral hygiene and diabetes on the occurrence of deep neck abscesses.

**Key Words:** deep neck abscess, peritonsillar abscess, submandibular abscess, Ludwig's angina

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Abses leher dalam adalah akumulasi pus pada ruangan dan jaringan di *fascia cervicalis* yang disebabkan oleh adanya infeksi serta berpotensi menimbulkan komplikasi berbahaya. Antibiotik yang tepat dapat mencegah timbulnya komplikasi, tetapi waktu kultur bakteri yang lama menjadi masalahnya. Riwayat diabetes dan higiene oral adalah faktor risiko tersering pada pasien. Tujuan penelitian adalah menganalisa karakteristik pasien dan penggunaan antibiotik pada pasien abses leher dalam di RS Atma Jaya serta menilai pengaruh diabetes dan higiene oral terhadap timbulnya abses leher dalam.

**Metode:** Penelitian ini adalah studi kohort restrospektif, deskriptif analitik. Jumlah sampel sebanyak 23 pasien abses leher dalam yang berobat di RS Atma Jaya serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Uji *chi square* dan *Fisher exact* digunakan untuk melihat bermakna atau tidaknya hubungan diabetes dan higiene oral terhadap abses leher dalam.

**Hasil:** Pasien pria lebih banyak dibanding wanita dengan rata-rata usia 20-30 tahun. *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes* adalah bakteri tersering penyebab abses leher dalam. Metronidazol, gentamisin dan seftriakson adalah obat yang paling banyak digunakan dan menunjukkan kesesuaian dengan pola kuman yang ada. Hasil uji statistik pengaruh higiene oral pada abses submandibular, abses peritonsilar, dan angina Ludwig adalah  $p(AS)=0,605$ ,  $p(AP)=1,000$ ,  $p(LA)=1,000$ , sementara pengaruh diabetes adalah  $p(AS)=0,685$ ,  $p(AP)=0,657$ ,  $p(LA)=1,000$ .

**Simpulan:** Abses leher dalam cenderung terjadi pada pria berusia produktif. Metronidazol, gentamisin dan seftriakson adalah antibiotik empirik yang disarankan. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara higiene oral dan diabetes terhadap timbulnya abses leher dalam.

**Kata Kunci:** abses leher dalam, abses peritonsilar, abses submandibular, angina Ludwig

## PENDAHULUAN

Abses leher dalam adalah penumpukan pus di ruang leher dalam yang berada di antara fasia leher akibat infeksi leher dalam.<sup>1</sup> Terdapat berbagai jenis abses leher dalam, pada penelitian ini hanya akan membahas abses submandibular, abses peritonsilar, dan angina Ludwig. Sebelum era antibiotik, pada penelitian sebelumnya memperoleh bahwa infeksi leher dalam terbanyak berasal dari infeksi faring. Sekarang, prevalensi infeksi leher dalam karena infeksi gigi menjadi kasus terbanyak.<sup>2,3</sup> Penelitian mengenai infeksi leher dalam masih sedikit dan hanya terbatas pada satu institusi saja. Jumlah insidensi kasus abses leher dalam di Indonesia masih tidak diketahui. Perkembangan antibiotik telah membantu menurunkan jumlah kasus secara signifikan tapi kasus infeksi leher dalam masih tetap ditemukan hingga saat ini, terutama pada pasien tua atau pasien dengan riwayat penyakit sistemik, seperti diabetes mellitus atau pasien dengan perawatan mulut yang buruk berpotensi menimbulkan infeksi gigi.<sup>4,5</sup>

Faktor kebersihan rongga mulut dan kondisi *immunocompromised* pada pasien diabetes mellitus (DM) menjadi faktor penting dalam timbulnya infeksi leher dalam.<sup>6</sup> Telah menjadi hal umum bahwa pasien DM lebih rentan terinfeksi dibanding pasien non-DM, hal yang sama juga tampak pada jumlah pasien abses leher dalam komorbid DM yang cukup tinggi. Pada penelitian sebelumnya memperoleh bahwa pasien DM memiliki

tingkat keparahan yang lebih dan prognosis yang buruk karena penurunan sistem imun.<sup>7</sup> Kondisi higiene oral menjadi faktor lain yang memengaruhi abses leher dalam. Higiene oral yang buruk berisiko menimbulkan infeksi gigi, tonsillitis dan lain sebagainya.<sup>8</sup>

Abses leher dalam berpotensi menimbulkan komplikasi yang mengancam nyawa seperti, mediastinitis, pleural empiema, *septic shock*, *pericardial effusion* dan sebagainya.<sup>9</sup> Perawatan abses leher dalam yang tepat diperlukan untuk mencegah komplikasi tersebut. Perawatan abses leher dalam tidaklah mudah, diperlukan operasi drainase abses, kultur bakteri dan tes sensitivitas antibiotik. Seluruh rangkaian tes ini membutuhkan waktu yang lama dan pemberian antibiotik empirik biasanya berdasarkan data-data penelitian terdahulu mengenai efektivitas kombinasi antibiotik.<sup>1</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data pasien abses leher dalam di RS Atma Jaya yang meliputi demografi pasien, tanda dan gejala, kuman penyebab, dan sensitivitas antibiotik, serta mempelajari pengaruh faktor DM dan higiene oral terhadap risiko abses leher dalam. Hasilnya diharapkan dapat menjadi salah satu acuan dalam mempelajari dan memberikan terapi terhadap pasien abses leher dalam ke depannya.

## METODE

Desain penelitian ini adalah penelitian *deskriptif analitik* dengan cara retrospektif.

Penelitian ini dilaksanakan di RS Atma Jaya dari tahun 2017-2019. Sampel berasal dari catatan medis pasien yang telah didiagnosis abses leher dalam oleh dokter. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat data rekam medis pasien abses leher dalam Rumah Sakit Atma Jaya periode 2017-2019 yang meliputi nama, usia, jenis kelamin, gejala klinis, penggunaan antibiotik, hasil kultur bakteri, hasil sensitivitas antibiotik, riwayat DM, riwayat merokok dan alkohol, riwayat penyakit rongga mulut, dan riwayat bedah mulut atau gigi.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah semua pasien yang berobat rawat jalan atau dirujuk ke Rumah Sakit Atma Jaya dengan abses leher dalam sebagai diagnosis utama. Kriteria eksklusi penelitian adalah pasien penderita abses leher dalam yang berobat rawat jalan atau dirujuk ke Rumah Sakit Atma Jaya, tetapi tidak mempunyai data rekam medis yang sesuai dengan data yang dikumpulkan. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi dikumpulkan kemudian dilakukan analisis data.

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 23. Terdapat dua jenis analisis statistik yang digunakan. Pertama, analisis univariat yang dilakukan untuk memperoleh hasil deskriptif mengenai karakteristik pasien

abses leher dalam, pola kuman, dan kesesuaian antibiotik yang digunakan. Kemudian, analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* dan *Fisher-exact* untuk menilai pengaruh DM dan higiene oral terhadap abses.

## HASIL

Terdapat 23 pasien abses leher dalam dari catatan rekam medis yang terdiri dari 14 pria dan 9 wanita. Kelompok usia dengan jumlah tertinggi adalah 21-30 tahun, usia mereka berkisar di antara 6 tahun sampai dengan 67 tahun dengan perbandingan jenis kelamin pria dan wanita adalah 1:1.4. Selain itu, pasien yang memiliki riwayat DM sebanyak 15 orang dan pasien dengan higiene oral yang buruk sebanyak 10 orang (Tabel 1). Abses submandibular adalah yang terbanyak ditemukan, 10 dari 23 kasus. Kemudian diikuti dengan abses peritonsilar 8 kasus dan angina Ludwig 5 kasus. Seluruh total pasien yang melakukan kultur bakteri sebanyak 13 pasien, 4 hasil kultur bakteri berupa negatif sehingga hanya 9 hasil kultur bakteri yang positif. Seluruh kultur bakteri yang dilakukan di RS Atma Jaya hanya dilakukan kultur bakteri aerob. *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes* adalah bakteri yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini.

**Tabel 1.** Tabel Karakteristik Pasien

Kelompok Usia	Pria	Wanita
1-10	-	-
11-20	1	1
21-30	5	2
31-40	-	3
41-50	3	3
51-60	4	-
>60	1	-

**Tabel 2.** Kultur Bakteri

Hasil kultur	Jumlah
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1
<i>Streptococcus viridans</i>	2
<i>Pseudomonas aeuroginase</i>	1
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2
<i>Klebsiella pneunomia</i>	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1

**Tabel 3.** Pengaruh Higiene Oral terhadap Abses Leher Dalam

<i>Higiene oral</i>	<b>Abses leher dalam</b>		<i>p value</i>
	Abses Submandibular	Abses non Submandibular	
Baik	5	8	0.685
Buruk	5	5	
	Abses Peritonsillar	Abses non Peritonsillar	
Baik	5	8	1.000
Buruk	3	7	
	Angina Ludwig	Angina Non Ludwig	
Baik	3	10	1.000
Buruk	2	8	

**Tabel 4.** Pengaruh DM terhadap Abses Leher Dalam

<b>Diabetes mellitus</b>	<b>Abses leher dalam</b>		<i>p value</i>
	Abses submandibular	Abses non submandibular	
Ada	4	4	0.685
Tidak ada	6	9	
	Abses peritonsilar	Abses non peritonsilar	
Ada	2	6	0.657
Tidak ada	6	9	
	Angina Ludwig	Angina non Ludwig	
Ada	2	6	1.000
Tidak ada	3	12	

Antibiotik empirik yang sering diberikan pada pasien abses leher dalam di RS Atma Jaya adalah regimen metronidazol, gentamisin, dan seftriakson, sedangkan antibiotik yang paling sering tergolong sensitif berdasarkan tes sensitivitas adalah meropenem.

Uji *chi-square* dan *Fisher exact* digunakan untuk mengukur pengaruh higiene oral dan DM terhadap abses submandibular, abses peritonsilar, dan angina Ludwig, memperoleh hasil tidak signifikan. Hasil uji statistik

pengaruh DM terhadap abses submandibular, abses peritonsilar, dan angina Ludwig mendapatkan hasil sebagai berikut:  $p=0,685$ ,  $p=0,657$ , dan  $p=1,000$ , secara berturutan. Uji statistik pengaruh higiene oral sebagai berikut:  $p=0,605$ ,  $p=1,000$ , dan  $p=1,000$ , secara berturutan.

## DISKUSI

Pada penelitian ini, terlihat bahwa pria lebih cenderung mengalami abses leher

dalam. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian sebelumnya, Brito, *et al.* juga memperoleh hasil yang sama bahwa pria lebih banyak mengalami abses leher dalam.<sup>10</sup> Pada penelitiannya Adovica, *et al.* juga memperoleh rasio perbandingan antara pria dan wanita sebesar 1:1,3. Mereka menduga pria lebih banyak mengalami abses leher dalam karena pria kurang memperhatikan kebersihan mulut dibanding wanita.<sup>8</sup> Sedangkan menurut Hasegawa, *et al.* pria lebih sering mengalami abses leher karena perbedaan kekuatan jaringan penyambung antara pria dan wanita.<sup>6</sup> Kelompok usia 21-30 tahun merupakan kelompok usia terbanyak ditemukan abses leher dalam di RS Atma Jaya dengan kisaran usia 16-67 tahun. Pada penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya, kelompok usia 46-60 tahun menjadi kelompok usia terbanyak dan jangkauan usianya 8-86 tahun.<sup>1</sup> Penelitian di Thailand oleh Srivanitchapoom, *et al.* mendapatkan bahwa kelompok usia 40-an menjadi kelompok usia terbanyak dan jangkauan usia 8 bulan sampai 71 tahun.<sup>11</sup> Luasnya rentang usia pasien dan kelompok usia terbanyak menunjukkan bahwa segala kelompok usia memiliki potensi mengalami abses dan abses leher dalam cenderung terjadi pada pasien berusia produktif.<sup>6</sup> Banyaknya kelompok usia produktif yang mengalami abses dapat disebabkan oleh kurangnya kesadaran kesehatan mulut dan kebiasaan mengonsumsi rokok ataupun alkohol.<sup>12</sup>

Bakteri tersering yang ditemukan pada pasien abses leher dalam di RS Atma Jaya adalah *Streptococcus viridans* dan *Streptococcus pyogenes*. Hal ini menggambarkan

bahwa kebanyakan kasus abses leher dalam di RS Atma Jaya etiologinya adalah infeksi gigi. Yang, *et al.* pada penelitiannya menyebutkan bahwa bakteri-bakteri seperti *Streptococcus viridans*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus constellatus* dan *Peptostreptococcus* adalah bakteri sering ditemukan pada pasien infeksi leher dalam yang berkaitan dengan kasus infeksi gigi.<sup>13</sup> Pada penelitian sebelumnya, bakteri-bakteri jenis *Streptococcus* dan *Staphylococcus* adalah bakteri aerob yang paling banyak ditemukan.<sup>13,14</sup> Hasil yang berbeda dapat disebabkan oleh jumlah sampel dan populasi penelitian yang berbeda. Abses peritonsilar pada umumnya disebabkan oleh infeksi dari tonsil, sehingga bakteri penyebabnya memiliki kesamaan dengan patogen tonsillitis yaitu *Streptococci*.<sup>15</sup> Pasien dengan riwayat infeksi gigi dan/atau tonsillitis berpotensi bakteri penyebabnya adalah flora normal pada rongga mulut, terapi antibiotik yang sesuai adalah penisilin atau klindamisin.<sup>16</sup> Sedangkan pada pasien DM lebih cenderung terinfeksi bakteri-bakteri bergram negatif, *Staphylococcus* terutama *Klebsiella pneumoniae*.<sup>7</sup> Pengobatan antibiotik pada pasien abses dengan penyulit DM yang disebabkan oleh bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang disarankan adalah gentamisin.<sup>16</sup>

Metronidazol, gentamisin, dan seftriakson adalah regimen antibiotik empirik yang paling banyak diberikan kepada pasien abses leher dalam di RS Atma Jaya. Berdasarkan hasil tes sensitivitas, gentamisin dan seftriakson memiliki sensitivitas yang baik. Metronidazole memiliki sensitivitas yang baik terhadap bakteri-bakteri anaerob sehingga banyak

direkomendasikan dari penelitian sebelumnya.<sup>13</sup> Yang, *et al.* menyatakan bahwa kombinasi metronidazol dengan seftriakson memiliki hasil yang sangat bagus. Pada penelitian ini, meropenem menjadi antibiotik yang paling banyak memperoleh hasil sensitif dari 9 kasus yang dilakukan tes sensitivitas, hasil yang sama juga diperoleh RS DR. Soetomo Surabaya.<sup>13</sup> Gentamisin disarankan untuk infeksi *Klebsiella pneumonia* yang cukup sering ditemukan terutama pada pasien infeksi leher dalam dengan diabetes mellitus.<sup>16</sup>

Higiene oral yang buruk memiliki potensi menimbulkan infeksi gigi sehingga berisiko menimbulkan abses leher dalam, namun pada penelitian ini tidak memperoleh signifikansi secara statistik higiene oral terhadap risiko abses leher dalam.<sup>8</sup> Jumlah sampel yang terlalu sedikit memberikan pengaruh pada hasil higiene oral buruk tidak menunjukkan hubungan signifikan terhadap abses leher dalam. Persoalan yang sama juga diperoleh Adovica, *et al.*, dia menganggap kebiasaan merokok dapat menjadi salah satu faktor risiko abses leher dalam sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hal ini.<sup>8</sup>

Diabetes mellitus telah menjadi salah satu faktor risiko terhadap abses leher dalam. Pada penelitian Lin, *et al.*, terdapat adanya hubungan bermakna antara infeksi leher yang komorbid dengan DM terutama tingkat keparahan dan prognosis yang lebih buruk disebutkan juga peningkatan risiko infeksi leher dalam terutama pada pasien DM yang berusia di atas 60 tahun.<sup>7</sup> Daramola, *et al.* menyimpulkan bahwa DM tidak memengaruhi kepa-

rahan penyakit dan peningkatan risiko komplikasi pada 6 pasien.<sup>12</sup> Lee, *et al.* dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa DM tidak signifikan sebagai faktor risiko dan potensi komplikasi pada infeksi leher dalam, tapi faktor risiko DM berpengaruh pada lamanya perawatan di rumah sakit.<sup>17</sup> Perbedaan hasil secara statistik tetap menjadikan pasien DM sebagai pasien berisiko tinggi. Tidak adanya signifikansi pengaruh DM terhadap abses leher dalam pada penelitian ini karena jumlah sampel yang digunakan terlalu sedikit, sehingga masih perlu dilakukan penelitian selanjutnya lagi. Selain faktor sampel yang terlalu kecil, faktor usia juga diduga berpengaruh. Pada penelitian sebelumnya diperoleh bahwa adanya peningkatan risiko infeksi leher dalam terhadap kondisi DM pada berusia 60 tahun ke atas. Tercatat bahwa terjadi penurunan sistem imun yang signifikan pada pasien DM dengan usia lanjut terutama berusia 60 tahun ke atas.<sup>7</sup> Pada penelitian ini, rata-rata pasien infeksi leher dalam komorbid DM berkisar 40-50 tahun. Pada pasien DM dengan usia dewasa diduga memiliki sistem imun yang lebih baik bila dibanding pasien DM usia lanjut atau 60 tahun ke atas, sehingga risiko infeksi leher dalam lebih rendah pada usia muda.

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa luasnya rentang usia pasien dan kelompok usia terbanyak menunjukkan bahwa segala kelompok usia memiliki potensi mengalami abses dan abses leher dalam cenderung terjadi pada pasien berusia produktif. Selain itu abses le-

her dalam karena higiene oral yang buruk umumnya disebabkan oleh bakteri-bakteri normal mulut. Abses leher dalam yang terjadi pada anak-anak berasal dari tonsil, sedangkan usia dewasa berasal dari infeksi gigi. *Streptococcus viridans*, *Streptococcus intermedius*, *Streptococcus constellatus*, dan *Peptostreptococcus* adalah bakteri sering ditemukan pada pasien infeksi leher dalam yang berkaitan dengan kasus infeksi gigi dan pada tonsillitis patogen tersering adalah *Streptococci*. Pasien DM lebih cenderung terinfeksi bakteri-bakteri gram negatif terutama *Klebsiella pneumonia*. Perhitungan statistik memperlihatkan bahwa higiene oral dan riwayat DM tidak memiliki signifikansi terhadap timbulnya abses leher. Penggunaan metronidazol, gentamisin, dan seftriakson dianjurkan pada abses leher dalam karena mampu mengatasi berbagai bakteri yang diperoleh di RS Atma Jaya dan tidak ada riwayat komplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rijal S, Romdhoni AC. Bacteria Pattern, Results of Antibiotic Sensitivity Test, and Complications of Deep Neck Abscess Patients in Dr. Soetomo General Hospital. *Biomol Health Sci J*. 2018 Nov 26;1(2):124.
- Marioni G, Rinaldi R, Staffieri C, Marchese-Ragona R, Saia G, Stramare R, et al. Deep neck infection with dental origin: analysis of 85 consecutive cases (2000–2006). *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2008 Jan;128(2):201–6.
- Sakarya EU. Clinical features of deep neck infection: analysis of 77 patients. *Turk J Ear Nose Throat*. 2015 May 15;25(2):102–8.
- Adil E, Tarshish Y, Roberson D, Jang J, Licameli G, Kenna M. The Public Health Impact of Pediatric Deep Neck Space Infections. *Otolaryngol Neck Surg*. 2015 Dec;153(6):1036–41.
- Huang T-T, Liu T-C, Chen P-R, Tseng F-Y, Yeh T-H, Chen Y-S. Deep neck infection: Analysis of 185 cases. *Head Neck*. 2004 Oct;26(10):854–60.
- Hasegawa J, Hidaka H, Tateda M, Kudo T, Sagai S, Miyazaki M, et al. An analysis of clinical risk factors of deep neck infection. *Auris Nasus Larynx*. 2011 Feb;38(1):101–7.
- Lin H-T, Tsai C-SS, Chen Y-L, Liang J-G. Influence of diabetes mellitus on deep neck infection. *J Laryngol Otol*. 2006 Aug;120(08).
- Adoviča A, Veidere L, Ronis M, Sumeraga G. Deep neck infections: review of 263 cases. *Otolaryngol Pol*. 2017 Oct 30;71(5):37–42.
- Bottin R, Marioni G, Rinaldi R, Boninsegna M, Salvadori L, Staffieri A. Deep neck infection: a present-day complication. A retrospective review of 83 cases (1998-2001). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2003 Nov 1;260(10):576–9.
- Brito TP, Hazboun IM, Fernandes FL, Bento LR, Zappelini CEM, Chone CT, et al. Deep neck abscesses: study of 101 cases. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017 May;83(3):341–8.
- Srivanitchapoom C, Sittitrai P, Pattarasakulchai T, Tananuvat R. Deep neck infection in Northern Thailand. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Jan;269(1):241–6.
- Daramola OO, Flanagan CE, Maisel RH, Odland RM. Diagnosis and treatment of deep neck space abscesses. *Otolaryngol Neck Surg*. 2009 Jul;141(1):123–30.
- Yang S-W. Deep neck abscess: an analysis of microbial etiology and the effectiveness of antibiotics. *Infect Drug Resist*. 2008 Jul;1.
- Arianto DR, Romdhoni AC. Pola Kuman, Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dan Komplikasi Abses Leher dalam di RSUD DR. Soetomo. *J Ilm Kedokt Wijaya Kusuma*. 2019 Apr 17;8(1):88.
- Rahman S. *Diagnosis dan Penatalaksanaan Abses Leher Dalam*. 2013.
- Chen MK, Wen YS, Chang CC, Huang MT, Hsiao HC. Predisposing factors of life-threatening deep neck infection: logistic regression analysis of 214 cases. *J Otolaryngol*. 1998 Jun;27(3):141–4.
- Lee J-K, Kim H-D, Lim S-C. Predisposing Factors of Complicated Deep Neck Infection: An Analysis of 158 Cases. *Yonsei Med J*. 2007;48(1):55.