

KARAKTERISTIK PASIEN TUBERKULOSIS TULANG BELAKANG DI RSUD DR. SOETOMO SURABAYAAmy Rosalie Sukamto¹, Primadenny Ariesa Airlangga², Tri Hartini Yuliatwati³¹ Mahasiswa Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga² Departemen Orthopaedi dan Traumatologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya³ Departemen Anatomi dan Histologi Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga**ABSTRACT**

Background: Spine tuberculosis or spondylitis TB is one of the most common found extrapulmonary form of *Mycobacterium tuberculosis* infection that can be rapidly transmitted. However, people's alertness are still to be increased and this disease is still rarely investigated. **Objective:** To study the characteristics of spondylitis tuberculosis patients to enhance the understanding of the disease and improve alertness to its signs and symptoms. **Material and method:** This study was conducted by assessing patients' medical records based on particularly the epidemiology, signs and symptoms, radiology and laboratory tests. Collected data were assessed retrospectively and analyzed descriptively. **Results:** Of 35 patients, most come from early adult age group which is ranged from 26 to 35 years old (25.72%), and 57.14% of the patients were female. Sorted from the most to least common found signs and symptoms are back pain (85.71%), formation of abscess (74.29%), formation of gibbus (54.29%), fever (37.14%), and significant weight loss (34.29%). In radiologic evaluation, spine destruction were found on 82.86% of the patients. Erythrocyte sedimentation rate (ESR) was evaluated from 30 patients, 90% of which had increased ESR to >30 mm/hour. The leukocyte count was based from 35 patients, which result was 71.43% of them had normal count. **Conclusions:** Spondylitis TB is mostly found in adult females with back pain as the most common symptom. Most patients had spine destruction. Largely had elevated ESR while their leukocyte count mostly remains within normal range.

Keywords: Tuberculosis, spondylitis tuberculosis, epidemiology, diagnosis, laboratory evaluation

ABSTRAK

Latar belakang: Tuberkulosis tulang belakang atau spondilitis TB adalah salah satu bentuk infeksi *Mycobacterium tuberculosis* ekstra paru terbanyak yang penularannya cepat. Namun selain kewaspadaan masyarakat masih kurang, kasus ini juga masih jarang diteliti. **Tujuan:** Untuk mempelajari karakteristik penderita tuberkulosis tulang belakang agar dapat meningkatkan pemahaman mengenai penyakit tersebut dan meningkatkan kewaspadaan pada gejala-gejalanya. **Metode dan materi:** Studi dilakukan dengan mempelajari rekam medis pasien dengan memperhatikan gambaran epidemiologi, gejala klinis, hasil pemeriksaan radiologis dan laboratorium. Data dikumpulkan secara retrospektif dan dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Didapatkan dari 35 pasien, mayoritas berasal dari kelompok usia dewasa awal yaitu 26-35 tahun (25,72%). Pasien lebih banyak berjenis kelamin perempuan (57,14%). Berdasarkan urutan keseringannya, gejala klinis yang sering didapatkan adalah nyeri punggung (85,71%), pembentukan pus (74,29%), pembentukan gibbus (54,29%), demam (37,14%), dan penurunan berat badan signifikan (34,29%). Dari segi hasil pemeriksaan radiologi, destruksi vertebra didapatkan pada 82,86% pasien. Khusus pemeriksaan LED (laju endap darah) didapatkan dari data 30 orang yaitu terjadi peningkatan hingga >30 mm/jam pada 90% pasien. Sedangkan hasil penghitungan leukosit yang didasarkan pada 35 orang menunjukkan 71,43% pasien mempunyai hasil normal. **Simpulan:** Spondilitis TB lebih banyak ditemukan pada wanita dewasa, sedangkan gejala yang paling umum adalah nyeri punggung. Sebagian besar pasien mengalami destruksi vertebra. Hampir semua pasien mengalami peningkatan LED, sedangkan jumlah leukosit pasien pada umumnya normal.

Kata kunci: Tuberkulosis, tuberkulosis spondilitis, epidemiologi, diagnosis, pemeriksaan laboratorium

Korespondensi: Amy Rosalie, Gubeng Kertajaya VIB/3 Surabaya, telp 082141895169, email: amyrosalie05@gmail.com

Latar belakang

Tuberkulosis (TB) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting dalam skala global.

Kira-kira sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi kuman tuberkulosis, dan sepertiga dari beban TB dunia tersebut ditemukan di Asia

Tenggara (WHO, 2010). Indonesia sendiri, sebagai salah satu dari 6 negara yang berkontribusi sebanyak 60% kasus TB dunia (WHO, 2016), masih memiliki angka kejadian TB yang cukup tinggi dengan 185 per 100.000 penduduk (WHO, 2013). Jumlah kasus TB di Jawa Timur mencapai 40.000 orang dengan Surabaya sebagai daerah penyumbang terbanyak mencapai 3.569 kasus (Kominfo Jatim, 2016).

Infeksi pada sistem muskuloskeletal mencapai 35% dari seluruh kasus TB ekstra paru dan paling sering ditemukan pada tulang belakang, yaitu sekitar 50% dari seluruh kasus TB sistem muskuloskeletal (Sahputra & Munandar, 2015). Gejala yang ditimbulkan seringkali tidak khas dan kesadaran untuk segera mendapat perawatan kurang, padahal penyakit ini tergolong berat berkaitan dengan risiko destruksi tulang, deformitas, kelumpuhan, dan kecacatan. Pengobatan yang ada telah dapat mengatasi penyakit ini secara efektif, namun hanya jika deformitas dan defisit neurologis belum bermanifestasi. Keterlambatan pengobatan dan perawatan ini dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang sehingga dibutuhkan pengetahuan yang cukup untuk mendeteksi gejala dan tanda sedini mungkin.

Tujuan

Mempelajari profil distribusi, gejala klinis yang dialami, hasil pemeriksaan radiologis dan laboratorium pasien TB tulang belakang di RSUD Dr. Soetomo.

Metode dan materi

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif observasional yang menggambarkan kondisi pasien spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* di mana sampel yang digunakan telah memenuhi kriteria yaitu semua data rekam medik pasien dengan spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo selama tahun 2014-2015.

Populasi pada penelitian ini adalah semua data rekam medik pasien spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo Surabaya, sedangkan sampel penelitian ini adalah semua data rekam medik pasien spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo Surabaya selama tahun 2014-2015. Data yang terkumpul dianalisa dengan metode analisis univariat untuk melihat frekuensi, rerata, nilai terkecil, dan nilai terbesar. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

Hasil

Data frekuensi distribusi pasien spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo berdasarkan klasifikasi dari Depkes RI pada periode Januari 2014 – Desember 2015 dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, pasien spondilitis TB terbanyak ditemukan pada kelompok usia dewasa awal yaitu 26-35 tahun sebanyak 25,72%, diikuti dengan kelompok usia dewasa akhir yaitu 36-45 tahun sebanyak 22,86%. Pada penelitian ini tidak ditemukan pasien dari kelompok umur balita (0-5 tahun), remaja awal (12-16 tahun), dan manula (>65 tahun). Persebaran usia pasien yang menjadi sampel dimulai dari usia termuda yaitu 7 tahun dan usia tertua yaitu 65 tahun, sedangkan rerata usia penderita adalah 36,37 tahun.

Tabel 1. Distribusi usia pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

No.	Usia (tahun)	Jumlah (n= 35)	Persentase (%)
1	0-5	0	0
2	5-11	2	5,71
3	12-16	0	0
4	17-25	6	17,14
5	26-35	9	25,72
6	36-45	8	22,86
7	46-55	7	20
8	56-65	3	8,57
9	>65	0	0

Tabel 2. Distribusi jenis kelamin pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

Jenis Kelamin	Jumlah (n=35)	Persentase (%)
Laki-laki	15	42,86
Perempuan	20	57,14

Dari data distribusi jenis kelamin seperti tercantum pada tabel 2, didapatkan bahwa dari total 35 sampel, sebanyak 15 orang (42,86%) pasien spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo adalah laki-laki, sedangkan jenis kelamin perempuan mendominasi jumlah penderita yaitu sebanyak 20 orang (57,14%).

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari total 35 pasien, sebanyak 30 pasien (85,71%) mengalami nyeri punggung/*back pain*, sedangkan ada 13 pasien (37,14%) yang mengalami demam baik sebelum maupun selama dirawat di rumah sakit. Pada 19

orang (54,29%) dari total 35 pasien ditemukan *gibbus* baik selama anamnesis, pemeriksaan fisik, maupun tindakan pembedahan. Pada 26 pasien (74,29%) dari total 35 pasien ditemukan pus/abses baik selama anamnesis, pemeriksaan fisik, maupun pembedahan. Sebanyak 12 pasien (34,29%) mengalami penurunan berat badan yang signifikan selama 6 bulan terakhir sebelum pemeriksaan.

Tabel 3. Gejala klinis yang dialami pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

No.	Gejala Klinis	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Nyeri punggung	30	85,71
2	Demam	13	37,14
3	Pembentukan <i>gibbus</i>	19	54,29
4	Pembentukan pus	26	74,29
5	Penurunan berat badan	12	34,29

Tabel 4. Hasil pemeriksaan radiologi pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

No.	Destruksi Vertebra	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Ada	29	100
2	Tidak ada	0	0

Dari 35 pasien yang masuk kriteria inklusi, data yang dilengkapi dengan hasil pemeriksaan radiologi berupa ada atau tidaknya destruksi vertebra hanya 29 orang, sehingga hasil didasarkan pada jumlah tersebut. Tabel 4 menunjukkan bahwa ditemukan destruksi vertebra karena proses infeksi pada 29 pasien (100%), sementara 6 dari 35 pasien tidak mempunyai data hasil pemeriksaan radiologi yang lengkap.

Dari total 35 data rekam medis pasien yang digunakan, hanya 30 pasien yang mempunyai rekam data pemeriksaan LED, sehingga pembahasan mengenai nilai LED pasien mengacu pada 30 sampel tersebut. Berdasarkan data yang terkumpul, sebanyak 3 pasien (10%) memiliki nilai LED normal, sedangkan 27 pasien (90%) memiliki nilai LED tinggi. Nilai terendah dari data yang didapat adalah 2 mm/jam, sedangkan

nilai tertinggi adalah 120 mm/jam. Data pemeriksaan LED dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan LED pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

No.	Hasil Pemeriksaan LED	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	< 2 mm/jam	0	0
2	2-30 mm/jam	3	10
3	>30 mm/jam	27	90

Dari 35 pasien didapatkan bahwa seluruhnya mempunyai data pemeriksaan darah lengkap yang meliputi penghitungan leukosit, sehingga pembahasan mengenai hitung leukosit menggunakan sampel sebanyak 35 pasien. Hasil pengumpulan data 35 pasien spondilitis TB menunjukkan 1 pasien (2,86%) dengan jumlah leukosit di bawah normal, 25 pasien (71,43%) memiliki jumlah leukosit dalam batas normal, dan 9 pasien (25,71%) memiliki jumlah leukosit lebih tinggi dari batas normal. Didapatkan jumlah leukosit terendah adalah 4080 sel per mikroliter dan jumlah tertinggi adalah 19580 sel per mikroliter. Data hasil hitung leukosit dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan penghitungan leukosit pasien Spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2014 – Desember 2015

No.	Hasil Penghitungan Leukosit	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	<4500 sel/mcL	1	2,86
2	4500-10000 sel/mcL	25	71,43
3	>10000 sel/mcL	9	25,71

Diskusi

Distribusi usia

Menurut Iseman, jumlah penderita meningkat seiring berkurangnya sistem kekebalan tubuh yaitu pada usia sangat muda dan sangat tua (Iseman, 2000). Vitriana menyatakan bahwa di Amerika Utara, Eropa, dan Saudi Arabia, penyakit ini terutama menyerang dewasa. Berbeda halnya dengan Asia dan Afrika yang lebih banyak ditemukan penderita anak-anak (Vitriana, 2002).

Sementara studi oleh Putut dan Prijambodo (cit. Kusuma & Prijambodo, 2013) menyatakan bahwa dalam evaluasi penderita spondilitis TB di RSUD Dr. Soetomo Surabaya periode Januari 2007 – Desember 2009, penderita terbanyak terdapat pada usia 30-39 tahun. Penelitian ini mendapatkan bahwa dari total 35 sampel pasien spondilitis TB, frekuensi distribusi usia terbanyak adalah pada kelompok usia dewasa awal (26-35 tahun) sebanyak 9 pasien (25,72%) dengan rerata usia penderita 36,37 tahun.

Hasil-hasil yang didapatkan sangat bervariasi, namun dalam hal studi epidemiologi ini merupakan hal yang wajar karena dapat dipengaruhi berbagai hal seperti perbedaan geografis dan kebijakan masing-masing negara di mana penelitian dilaksanakan. Kesadaran masyarakat Indonesia untuk memeriksakan kesehatan ke dokter yang tergolong kurang juga berpengaruh. WHO melaporkan, pada tahun 2013-2014, Indonesia telah menjalankan survey nasional prevalensi TB di mana ditemukan cukup banyak pasien yang tidak dilaporkan (WHO, 2014). Masih banyak masyarakat yang mengandalkan dukun ataupun pengobatan alternatif sebagai pilihan pengobatan pertama, sehingga ada kemungkinan tidak semua populasi penderita tercatat dalam rekam medik di rumah sakit.

Distribusi jenis kelamin

Putut dan Prijambodo (cit. Kusuma & Prijambodo, 2013) dalam evaluasi penderita di RSUD Dr. Soetomo periode Januari 2007 – Desember 2009 menyatakan jumlah penderita laki-laki (53%) lebih banyak dibanding perempuan (47%). Laporan WHO mencatat bahwa jumlah penderita laki-laki di Indonesia lebih banyak daripada perempuan. Kaspiris, *et al.* menyebutkan salah satu faktor determinan menderita spondilitis TB adalah jenis kelamin laki-laki. Namun dalam penelitian ini didapatkan jumlah pasien perempuan lebih banyak daripada laki-laki dengan perbandingan 4:3 (Kaspiris, *et al.*, 2010). Ketidaksesuaian ini kembali lagi dapat dikarenakan pencatatan yang tidak menyeluruh, ataupun adanya *overdiagnose* dan *underdiagnose*.

Gejala klinis

Sumber-sumber studi mencatat bahwa sebagian besar pasien dengan spondilitis TB datang dengan keluhan utama nyeri punggung pada segmen vertebra yang terinfeksi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa dari 35 pasien, 30 orang (85,71%) di antaranya

mengeluhkan nyeri punggung sejak setidaknya 1 bulan sebelum masuk rumah sakit yang kemudian bermanifestasi pada kelemahan dan kelumpuhan anggota tubuh. Karena nyeri punggung merupakan keluhan yang sering ditemukan dan tidak spesifik, masyarakat dan tenaga kesehatan harus berhati-hati dalam menentukan penyebab nyeri agar tidak sampai *underdiagnosed*.

Sebanyak 13 orang (37,14%) dari 35 orang mengalami demam baik sebelum maupun selama perawatan di rumah sakit. Hal ini sejalan dengan pernyataan Cormican, *et al.*, bahwa gejala demam ditemukan pada 29% subjeknya (Cormican, *et al.*, 2006). Demam atau malaise merupakan salah satu gejala khas infeksi tuberkulosis yang dapat ditemukan pada infeksi tuberkulosis ekstraparu, namun bukan gejala yang harus ditemukan untuk menegakkan diagnosis. Pada tuberkulosis ekstraparu, gejala-gejala lokal memang lebih sering ditemukan daripada gejala sistemik seperti demam, keringat malam, dan penurunan berat badan (Agrawal, *et al.*, 2010).

Sebanyak 19 orang (54,29%) ditemukan mempunyai *gibbus* yang ditemukan baik dalam anamnesis, pemeriksaan fisik, maupun pembedahan. *Gibbus* tidak selalu terlihat pada inspeksi awal sehingga dapat menjadi lubang *underdiagnosing* dan keterlambatan penanganan penyakit. Sedangkan pembentukan abses paravertebra ditemukan pada 26 orang (74,29%) baik dalam anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan radiologis, maupun pembedahan. Adanya *gibbus* dan abses paravertebra merupakan contoh gejala lokal pada spondilitis TB sehingga sesuai pernyataan Agrawal, *et al.*, lebih banyak pasien yang datang dengan keluhan lokal daripada keluhan sistemik (Agrawal, *et al.*, 2010). Pada 12 orang (34,29%) ditemukan penurunan berat badan signifikan selama 6 bulan terakhir yang juga merupakan ciri khas penderita tuberkulosis konvensional (TB paru). Walaupun telah dibatasi untuk pasien tanpa *comorbid* yang berarti, pengamatan mengenai gejala klinis ini masih tumpang tindih karena pasien dapat mempunyai lebih dari 1 keluhan utama.

Pemeriksaan radiologi

Sebagian besar pasien menggunakan MRI sebagai modalitas pemeriksaan radiologi sementara sebagian kecil mengandalkan foto polos. Menurut Agrawal, *et al.*, MRI merupakan pemeriksaan paling sensitif dalam diagnosis awal spondilitis TB (Agrawal, *et al.*, 2010). Garg dan Somvanshi menyatakan bahwa *X-ray* masih merupakan

pemeriksaan radiologi utama yang digunakan dalam mendiagnosis pasien di negara-negara miskin (Garg & Somvanshi, 2011). Pemeriksaan ini dapat menunjukkan perubahan konsistensi jaringan sampai pada 99% kasus. Pemeriksaan menggunakan *CT Scan* membutuhkan biaya lebih mahal, namun diperlukan dalam *CT-guided biopsy*.

Garg dan Somvanshi juga menyatakan bahwa MRI merupakan modalitas pilihan dalam mendiagnosis spondilitis TB karena sensitivitasnya lebih dari *X-ray* dan spesifisitas lebih dari *CT Scan* (Garg & Somvanshi, 2011). Dalam penelitian ini hanya 29 dari 35 pasien mempunyai data hasil pemeriksaan radiologi yang lengkap. Hasil penelitian menunjukkan 29 pasien (100%) spondilitis TB masuk rumah sakit dengan infeksi yang telah bermanifestasi pada destruksi vertebra dan struktur di sekitarnya seperti diskus intervertebralis. Walaupun demikian tidak dapat dikatakan bahwa 6 pasien lainnya pasti mengalami destruksi vertebra. Ada pula bentuk TB tulang belakang yang hanya memberikan gambaran adanya pus, seperti TB maligna.

Pemeriksaan LED

Pada umumnya pasien melakukan beberapa kali pemeriksaan LED selama menjalani perawatan di rumah sakit, sehingga data yang digunakan adalah data pada tanggal terdekat pasien masuk rumah sakit. Dalam penelitian ini tidak semua sampel mempunyai catatan hasil pemeriksaan LED sehingga variabel ini hanya mencakup 30 dari 35 pasien yang mempunyai catatan nilai LED. Peningkatan LED merupakan marker adanya respon inflamasi pada 90% pasien dengan infeksi ortopedi (Schulac, *et al.* cit. Muzaffar, *et al.*, 2008). Peningkatan LED hingga lebih dari 100 mm/jam mempunyai nilai kebenaran hampir 90% dalam menunjukkan adanya penyakit seperti infeksi, penyakit kolagen pembuluh darah, atau tumor metastasis (Bridgen cit. Muzaffar, *et al.*, 2008). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan 27 dari 30 pasien (90%) mempunyai peningkatan LED, di mana 4 pasien menunjukkan peningkatan LED hingga lebih dari 100 mm/jam. Penurunan LED ke nilai normal atau hampir normal menunjukkan lesi tuberkulosis aktif telah terkontrol.

Pemeriksaan hitung leukosit

Temuan-temuan abnormal yang mungkin ditemukan pada pemeriksaan darah pasien TB meliputi LED yang tinggi, anemia, leukositosis, neutrofilia, limfopenia, trombositosis, dan

trombositopenia (Olaniyi & Aken'ova cit. Muzaffar, *et al.*, 2008). Sementara itu, menurut Garg dan Somvanshi, pada infeksi piogenik jumlah leukosit mungkin meningkat seiring meningkatnya LED. Berbeda dalam spondilitis TB, LED meningkat tinggi sementara jumlah leukosit normal (Garg & Somvanshi, 2011). Dari sini dapat disimpulkan bahwa leukositosis tidak selalu ditemukan pada spondilitis TB. Dalam penelitian ini ditemukan leukositosis pada 9 dari 35 pasien (23,68%).

Tingginya jumlah leukosit dipengaruhi beberapa faktor, di antaranya adalah jumlah sel-sel prekursor yang tersedia, kecepatan pelepasan sel ke sumsum tulang, kecepatan perpindahan sel dari aliran darah ke jaringan, serta kecepatan penggunaan leukosit pada jaringan.

Simpulan

Profil distribusi pasien spondilitis TB menunjukkan mayoritas pasien masuk dalam kelompok usia dewasa awal yaitu 26-35 tahun. Pasien berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada laki-laki. Keluhan yang paling banyak ditemukan pada pasien adalah nyeri punggung, diikuti dengan ditemukannya pus baik dalam pemeriksaan fisik maupun pembedahan. Keluhan lain yang didapatkan berdasarkan urutan keseringannya adalah adanya *gibbus*, demam, dan penurunan berat badan. Berdasarkan data hasil pemeriksaan radiologi pasien yang lengkap, seluruh sampel telah mengalami destruksi vertebra karena pasien datang ke rumah sakit saat penyakit telah mencapai tingkat lanjut. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan peningkatan LED hingga >30 mm/jam pada sebagian besar pasien. Sedangkan leukositosis hanya ditemukan pada sebagian kecil pasien spondilitis TB.

Daftar pustaka

- Agrawal, V. Patgaonkar, P.R. Nagariya, S. P., 2010. Tuberculosis of spine. *Journal of Craniovertebral Junction & Spine*, 1(2). Diunduh: 18 Oktober 2016 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3075833/>.
- Cormican, L. Hammal, R. Messenger, J. Milburn, H. J., 2006. Current difficulties in the diagnosis and management of spinal tuberculosis. *Postgraduate Medical Journal*, 82(963). Diunduh: 3 Oktober 2016 dari

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2563723/>.
- Dinas Komunikasi dan Informatika (Kominfo) Provinsi Jawa Timur, 2016. *Tuberkulosis Paru BTA Positif Jatim Tembus 15.371 Kasus*. Diunduh: 15 Januari 2017 dari <http://kominfo.jatimprov.go.id/read/umum/tuberkulosis-paru-bta-positif-jatim-tembus-15-371-kasus>.
- Garg, R. K. & Somvanshi, D. S., 2011. Spinal tuberculosis: A review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 34(5). Diunduh: 18 Oktober 2016 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184481/>.
- Iseman, M. D., 2000. *A Clinician's Guide to Tuberculosis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kaspiris, A. Grivas, T., Zafiropoulou, C. Vasiliadis, E. Tsadiria, O., 2010. 'Nonspecific Low Back Pain During Childhood: A Retrospective Epidemiological Study of Risk Factors', *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 16(16): 55-60.
- Kusuma, Y. & Prijambodo, B. 2013. Validity of Polymerase Chain Reaction (PCR) Method In Diagnosing Spondylitis Tuberculosis. *Journal of Orthopaedic and Traumatology Surabaya*, 2(2): 141-150. Diunduh: 20 November 2016 dari [http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-VALIDITAS%20METODE%20POLYMERASE%20CHAIN%20REACTION%20\(P CR\)%20PADA%20PENEGAKAN%20DI AGNOSIS%20SPONDILITIS%20TUBER KULOSIS.pdf](http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-VALIDITAS%20METODE%20POLYMERASE%20CHAIN%20REACTION%20(P CR)%20PADA%20PENEGAKAN%20DI AGNOSIS%20SPONDILITIS%20TUBER KULOSIS.pdf).
- Muzaffar, T., Shaifuzain, A. R., Imran, Y., Haslina, M. N., 2008. *Hematological Changes In Tuberculous Spondylitis Patients at The Hospital Universiti Sains Malaysia*. Diunduh: 20 November 2016 dari http://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2008_39_4/14-4291.pdf.
- Sahputra, R E. & Munandar, I., 2015. Spondilitis Tuberkulosa Cervical. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(2). Diunduh: 15 Januari 2016 dari <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/viewFile/312/294>.
- Vitriana, 2002. *Spondilitis Tuberkulosa*. Diunduh: 28 Oktober 2016 dari http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/05/spondilitis_tuberkulosa.pdf.
- World Health Organization, 2010. Tuberculosis in the WHO South-East Asia Region, *Bulletin of the World Health Organization*, 88(3). Diunduh: 13 Januari 2017 dari <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/3/09-073874/en/>.
- World Health Organization, 2013. *Global Tuberculosis Report 2013*. Diunduh: 19 Oktober 2016 dari http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/91355/1/9789241564656_eng.pdf?ua=1.
- World Health Organization, 2016. *Global Tuberculosis Report 2016*. Diunduh: 3 Januari 2017 dari <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250441/1/9789241565394-eng.pdf?ua=1>.