

**KESESUAIAN GAMBARAN MAGNETIC RESONANCE
IMAGING DENGAN HASIL KULTUR UNTUK MEMBEDAKAN
SPONDILITIS TUBERKULOSIS DENGAN PIOGENIK**

*The Suitability of Magnetic Resonance Imaging and
Culture Result to Differentiate
Tuberculosis Spondylitis and Pyogenic*

JUANITA RANTE LA'BI SULLE



**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS TERPADU
PROGRAM STUDI BIOMEDIK PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**

**KESESUAIAN GAMBARAN MAGNETIC RESONANCE
IMAGING DENGAN HASIL KULTUR UNTUK MEMBEDAKAN
SPONDILITIS TUBERKULOSIS DENGAN PIOGENIK**

*The Suitability of Magnetic Resonance Imaging and
Culture Result to Differentiate
Tuberculosis Spondylitis and Pyogenic*

JUANITA RANTE LA'BI SULLE



**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS TERPADU
PROGRAM STUDI BIOMEDIK PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**

**KESESUAIAN GAMBARAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING DENGAN
HASIL KULTUR UNTUK MEMBEDAKAN
SPONDILITIS TUBERKULOSIS DENGAN PIOGENIK**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi Biomedik

Disusun dan Diajukan oleh

JUANITA RANTE LA'BI SULLE

Kepada

**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS TERPADU
PROGRAM STUDI BIOMEDIK PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**

T E S I S

**KESESUAIAN GAMBARAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING
DENGAN HASIL KULTUR UNTUK MEMBEDAKAN
SPONDILITIS TUBERKULOSIS DENGAN PIOGENIK**

Disusun dan diajukan oleh :

JUANITA RANTE LA'BI SULLE

Nomor Pokok : P1507210164

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 16 April 2014

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui :

Komisi Penasihat,

dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad(K)

Ketua

Ketua Program Studi Biomedik,

Prof. dr. Rosdiana Natzir, Ph.D

dr. Frans Liyadi, Sp.Rad(K)

Sekretaris

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof. Dr. Ir. Mursalim, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Juanita Rante La'bi Sulle

Nomor Mahasiswa : P1507210164

Program Studi : Biomedik/PPDS Terpadu

FK. UNHAS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 7 April 2014

Yang menyatakan,

Juanita Rante La'bi Sulle

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada TUHAN saya YESUS KRISTUS atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.

Saya menyadari bahwa tesis ini belum sempurna sehingga dengan segala kerendahan hati saya mengharapkan kritik, saran dan koreksi dari semua pihak. Banyak kendala yang dihadapi dalam rangka penyusunan tesis ini, namun berkat bantuan berbagai pihak maka tesis ini dapat juga selesai pada waktunya. Dalam kesempatan ini, dengan ketulusan hati saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad(K) selaku Ketua Komisi Penasihat sekaligus selaku Ketua Program Studi Radiologi FK Unhas, pembimbing utama dan guru saya, atas segala arahan dan bimbingan yang diberikan selama saya menjalani pendidikan di Bagian Ilmu Radiologi dan bimbingan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan karya akhir ini.
2. dr. Frans Liyadi, Sp.Rad(K) selaku Sekretaris Komisi Penasihat, pembimbing dan guru saya, atas segala arahan dan bimbingan yang diberikan selama saya menjalani pendidikan di Bagian Ilmu Radiologi dan bimbingan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan karya akhir ini.
3. Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad selaku Anggota Komisi Penasihat, pembimbing dan guru saya, atas segala arahan dan bimbingan yang diberikan selama saya menjalani pendidikan di Bagian Ilmu Radiologi dan bimbingan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan karya akhir ini.

4. dr. Abdul Muis, Sp. S(K) selaku Anggota Komisi Penasihat, atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan dan pelaksanaan penelitian sampai dengan penyusunan tesis ini.
5. Pembimbing metodologi : Dr.dr. Arifin Seweng, MPH yang telah mencurahkan segala ilmunya yang demikian sangat berharga kepada saya dalam bidang Metode Penelitian dan Statistik selama penyusunan tesis ini.
6. Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Ketua TKP-PPDS FK Unhas, Ketua Program Studi Biomedik PPDS Terpadu (*combined degree*) FK Unhas, Ketua Konsentrasi PPDS Terpadu FK Unhas dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu di Bagian Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp.Rad(K) selaku Ketua Bagian Ilmu Radiologi FK Unhas, guru saya, atas segala arahan, nasihat dan bimbingan yang telah diberikan selama saya menjalani pendidikan di Bagian Ilmu Radiologi.
8. Prof.Dr.dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad(K), selaku Ketua Bagian Ilmu Radiologi FK Unhas dan Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp.Rad(K) selaku Ketua Program Studi Bagian Ilmu Radiologi FK Unhas periode 2007-2011 yang telah mengizinkan dan menerima saya sebagai peserta PPDS Ilmu Radiologi FK Unhas periode Januari 2010.
9. Terima kasih dan hormat yang tak terhingga juga kami sampaikan kepada para konsulen dan guru kami Prof.Dr.dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad(K),

dr.Luthfy Attamimi, Sp.Rad., dr. Junus Baan, Sp.Rad., dr. Hasanuddin, Sp.Rad(K) Onk, dr. Sri Asriyani, Sp.Rad, dr. Nikmatia Latief, Sp.Rad., dr. Dario Nelwan, Sp.Rad., dr. Isdiana Kaelan, Sp.Rad., dr. Amir, Sp.Rad., dr. M. Abduh, Sp.Rad., dr. Isqandar Mas'oud, Sp.Rad, dr. Achmad Dara, Sp.Rad., dr. Sri Mulyati, Sp.Rad., serta seluruh pembimbing dan dosen luar biasa dalam lingkup Bagian Radiologi FK-Unhas atas arahan dan bimbingan selama saya menjalani pendidikan.

10. Direksi beserta seluruh staf RS Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk menjalani pendidikan di rumah sakit ini.
11. Para staf Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, staf Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, staf Administrasi Bagian Radiologi FK. Unhas, dan Radiografer Bagian Radiologi RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar atas bantuan dan kerjasamanya.
12. Teman-teman terbaik angkatan Januari 2010 serta seluruh teman PPDS Radiologi lainnya yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi dan dukungan kepada saya selama masa pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
13. Kedua orang tua saya, John Robert Sulle dan Jenny Patunggu , serta kedua mertua saya, Cornelis Bria dan Maria Merry Bittin yang sangat saya cintai dan hormati yang dengan tulus serta penuh kasih sayang senantiasa memberikan dukungan, bantuan dan mendoakan saya untuk kesuksesan dan kebahagiaan.
14. Kepada suami tercinta, Januario Eduardus Bria, dan anak saya tersayang , Jedija Aviel Daniel Bria atas segala pengorbanan, pengertian, dorongan

semangat serta doa yang tulus selama ini yang telah mengiringi perjalanan panjang saya dalam mengikuti pendidikan.

15. Kepada kakak-kakak saya Linda Rante La'bi Sulle, Roby Datu Padang Sulle, Michael Datu Padang Sulle, dan adik saya Oliviani Pandin Sulle, serta segenap keluarga yang lain, atas dukungan, bantuan dan doanya.
16. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberi bantuan baik moril maupun materiil secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih.

Melalui kesempatan ini pula, perkenankan permohonan maaf saya setulus-tulusnya atas kesalahan dan kekhilafan yang saya lakukan selama masa pendidikan sampai selesainya tesis ini.

Akhirnya saya berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan Ilmu Radiologi di masa yang akan datang.

Makassar, April 2014

Juanita Rante La'bi Sulle

ABSTRAK

JUANITA RANTE LA'BI SULLE. *Kesesuaian Gambaran Magnetic Resonance Imaging dengan Hasil Kultur untuk Membedakan Spondilitis Tuberkulosis dengan Piogenik.* (dibimbing oleh **Nurlaily Idris** dan **Frans Liyadi**).

Penelitian ini bertujuan mengetahui kesesuaian antara gambaran MRI dengan hasil kultur sebagai standar baku emas untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

Metode penelitian yang digunakan bersifat potong lintang. Penelitian dilaksanakan di instalasi Radiologi RS dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar selama Januari-Maret 2014. Total sampel sebanyak 46 orang. Pengamatan dilakukan terhadap MRI pasien spondilitis tuberkulosis dan piogenik yang kemudian dikonfirmasi dengan hasil kultur pascaoperasi. Data dianalisis dengan uji Mc Nemar.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan MRI dan hasil kultur. Hal ini berarti MRI dapat dijadikan alat diagnostik untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dan piogenik dengan nilai sensitivitas 86,5%, spesifitas 100%, dan akurasi 89,2%

Kata kunci : *magnetic resonance imaging*, spondilitis tuberkulosis, spondilitis piogenik

ABSTRACT

JUANITA RANTE LA'BI SULLE. *The Suitability of the Magnetic Resonance Imaging with the Cultural Result in Differentiating Tuberculosis Spondylitis from Pyogenic Spondylitis (supervised by **Nurlaily Idris** and **Frans Liyadi**).*

This study aimed to investigate the suitability of the magnetic resonance imaging with the culture result as a golden standard in differentiating tuberculosis spondylitis from pyogenic spondylitis.

The study was conducted at the Radiology installation of dr Wahidin Sudirohusodo Hospital, Makassar, from January to March 2014. The research was a cross sectional study. The samples comprised 46 patients. The images of magnetic resonance of the tuberculosis spondylitis and pyogenic spondylitis was observed, and then confirmed using the post-surgery culture result. Finally, the data were analyzed using the test of Mc Nemar.

The research result revealed no significant difference between the result of the MRI examination and that of the culture. This means that the MRI could be used as a diagnostic instrument to differentiate tuberculosis spondylitis from pyogenic spondylitis with the sensitivity value of 86.5%, the specificity of 100%, and the accuracy of 89.2%

Keywords: *Magnetic Resonance Imaging, Tuberculosis spondylitis, pyogenic spondylitis*

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Hipotesis Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan tentang Spondilitis	6

B. Tinjauan tentang Magnetic Resonance Imaging	28
III. KERANGKA PENELITIAN	34
A. Kerangka Teori	34
B. Kerangka Konsep	35
IV. METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Desain Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian	36
C. Populasi Penelitian	36
D. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel	36
E. Besar Sampel	37
F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	37
G. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	38
H. Cara Kerja	39
I. Alur Penelitian	
J. Pengolahan dan Analisis Data	41
K. Izin Penelitian dan Ethical Clearance	
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42

B. Pembahasan	48
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Penilaian pemeriksaan BTA sesuai IUATLD	20
2. Distribusi frekuensi jenis kelamin	41
3. Distribusi karakteristik gambaran MRI	42
4. Distribusi hasil kultur menurut gambaran MRI yang ditemukan	44
5. Sensitivitas dan spesifitas MRI	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Gangguan keseimbangan tulang belakang dapat mengakibatkan peregangan otot spinal dan deformitas tulang belakang karena upaya untuk mempertahankan postur tegak	7
2.	Pembagian regio vertebra	8
3.	Vertebra	9
4.	Struktur vertebra	9
5.	Lengkungan posterior terdiri atas pedikel, lamina, dan prosesus	10
6.	Struktur diskus	11
7.	Skema keluarnya material diskus	12
8.	Diskus normal dan diskus yang telah mengalami degeneratif	13
9.	Ujung spinal cord pada conus medullaris	14
10.	Spondilitis tb perempuan 53 tahun. <i>Sagittal fat-suppressed contrast-enhanced T1WI</i> memperlihatkan abses intraosseus.	29
11.	Spondilitis tb pada perempuan 69 tahun (T2WI): destruksi utama pada tulang dengan keterlibatan diskus relatif	29
12.	MRI menampilkan abses paravertebra berbatas tegas (kepala panah) dengan dinding tipis, licin. Spinal cord sedikit tertekan oleh abses epidural anterior (panah)	30
13.	Spondilitis piogenik pada pria 53 tahun. <i>Sagittal fat-suppressed contrast-enhanced T1WI</i> memperlihatkan abses diskus intervertebralis L4-5 yang meluas ke CV L5.	31
14.	Spondilitis piogenik pada perempuan 66 tahun (T2WI): destruksi utama pada diskus yang meluas ke vertebra.	31

15. Spondilitis piogenik pada laki-laki 53 tahun. *Axial fat-suppressed contrast-enhanced T1WI* memperlihatkan abses paraspinal dengan rim enhancement yang tebal dan ireguler. Tampak penyangatan abnormal dengan batas tidak tegas pada paraspinal. 32
16. Diagram distribusi frekuensi gambaran MRI yang ditemukan 43
17. Diagram persentase hasil kultur menurut gambaran MRI yang ditemukan 45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Rekomendasi persetujuan etik	
2. Form persetujuan (<i>Informed consent</i>)	
3. Form kuesioner penelitian	
4. Data sampel penelitian	
5. <i>Curriculum vitae</i>	

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
MRI	: Magnetic Resonance Imaging
BTA	: Bakteri tahan Asam
IUATLD	: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease
CRP	: C-Reaktif Protein
ELISA	: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
PCR	: Polymerase Chain reaction
INH	: Isonikotinik
CT	: Computed Tomography
T1WI	:
T2WI	:
CV	: Corpus vertebra
C	: Cervical
L	: Lumbal
T	: Thoracal
S	: Sacral
p	: Probabilitas

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Spondilitis didefinisikan sebagai infeksi oleh organisme spesifik yang mengenai satu atau lebih komponen vertebra, diskus intervertebralis, jaringan lunak paravertebra, dan ruang epidural. Spondilitis bisa disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, tetapi juga bisa oleh bakteri lainnya (non tuberkulosis atau biasa disebut spondilitis piogenik).

Secara epidemiologi tuberkulosis merupakan penyakit infeksi pembunuh nomor satu di dunia, 95% kasus berada di negara berkembang. Insiden spondilitis tuberkulosis masih sulit ditetapkan, sekitar 10% dari kasus tuberkulosis ekstrapulmonar merupakan spondilitis tuberkulosis dan 1,8% dari total kasus tuberkulosis. Di negara berkembang termasuk Indonesia, spondilitis tuberkulosis merupakan masalah besar, sedangkan di negara barat yang terbanyak adalah spondilitis piogenik, namun spondilitis tuberkulosis tetap mendapat perhatian penting di negara barat.

Berdasarkan laporan WHO, kasus baru tuberkulosis di dunia lebih dari 8 juta per tahun. Diperkirakan 20-33% dari penduduk dunia terinfeksi oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Indonesia adalah penyumbang terbesar

ketiga setelah India dan Cina dengan penemuan kasus baru 583.000 orang per tahun, kasus tuberkulosis menular 262.000 orang, dan kasus kematian 140.000 orang per tahun. Kejadian tuberkulosis ekstrapulmonal sekitar 4000 kasus setiap tahun di Amerika, tempat yang paling sering terkena adalah tulang belakang yaitu terjadi hampir setengah dari kejadian tuberkulosis ekstrapulmonal yang mengenai tulang dan sendi.

Spondilitis tuberkulosis merupakan bentuk terburuk dari tuberkulosis muskuloskeletal karena bisa menyebabkan destruksi tulang, deformitas, dan paraplegi. Diagnosis dan terapi yang tepat dan dini sangat diperlukan karena selain bisa menyebabkan kematian juga dapat menyebabkan kecacatan yang menimbulkan masalah sosial kemasyarakatan.

Diagnosis spondilitis tuberkulosis (dikenal juga *Pott's disease*) dan piogenik harus tepat karena penanganannya yang berbeda. Apalagi Indonesia merupakan salah satu negara endemik tuberkulosis sehingga konsumsi obat tuberkulosis untuk kasus yang ternyata bukan tuberkulosis sebisa mungkin harus dihindari untuk mencegah terjadi resistensi obat. Diagnosis dini dan tepat juga bisa mencegah terjadinya defisit neurologis dan deformitas spinal yang permanen.

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan modalitas terpilih untuk mengevaluasi jaringan lunak termasuk spinal cord dan bisa mendeteksi perubahan patologis dini pada pasien dengan gangguan

spinal. MRI juga dilaporkan lebih superior dibanding foto konvensional, skintigraphy, dan computed tomography dalam mendeteksi dan menentukan perluasan infeksi tulang belakang, walaupun kadang pembedaan spondilitis tuberkulosis dan piogenik masih kontroversial. Beberapa peneliti menulis bahwa kedua penyakit ini sangat mirip sehingga sulit dibedakan, tetapi penulis lainnya mengklaim bahwa spondilitis tuberkulosis menampilkan gambaran khas pada pemeriksaan MRI yang membedakannya dari piogenik.

Danchaiwijtr dkk (2007) meneliti akurasi MRI untuk mendiagnosis spondilitis tuberkulosis melalui parameter destruksi *end plate*, *soft tissue* paravertebral, dan peningkatan sinyal diskus intervertebralis dengan hasil sensitivitas dan spesifitas > 80%. Dengan parameter edema bone marrow, penyngatan bone marrow, keterlibatan segmen posterior, stenosis canalis, serta kompresi spinal cord dan nerve root menghasilkan sensitivitas yang tinggi (>90%), namun spesifitasnya lebih rendah (<80%).

Pada tahun 2006, Chang dkk meneliti perbandingan gambaran MRI antara spondilitis tuberkulosis dengan piogenik dan membuat kesimpulan bahwa petunjuk yang penting pada spondilitis tuberkulosis adalah adanya destruksi tulang dengan keterlibatan diskus relatif dan penyngatan yang heterogen, sedangkan destruksi discus dengan destruksi peridiscal dan penyngatan yang homogen merujuk pada spondilitis piogenik.

Jung dkk (2004) membandingkan gambaran MRI 20 pasien spondilitis tuberkulosis dan 20 pasien spondilitis piogenik dan

mendapatkan hasil: signal abnormal berbatas tegas 95% pada tuberkulosis dan 25% piogenik, abses dinding tipis dan regular 95% tuberkulosis dan 15% piogenik, adanya abses paraspinal ataupun intraosseus 95% tuberkulosis dan 50% piogenik, keterlibatan multiple corpus vertebra 60% tuberkulosis dan 25% piogenik, serta signal hiperintens pada T2-weighted images 95% tuberkulosis dan 65% piogenik.

Berdasarkan paparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul: “ **Kesesuaian Gambaran Magnetic Resonance Imaging Dengan Hasil Kultur Untuk Membedakan Spondilitis Tuberkulosis Dengan Piogenik**” dengan menggabungkan beberapa parameter dari hasil-hasil penelitian sebelumnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

“Seberapa besar kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik?”

C. Hipotesis Penelitian

Ada kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

2. Tujuan khusus

1. Menentukan kriteria gambaran MRI spondilitis tuberkulosis yang membedakannya dari piogenik
2. Menentukan sensitivitas, spesifitas, dan akurasi MRI dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi karakteristik gambaran MRI spondilitis tuberkulosis yang membedakannya dengan piogenik sehingga para radiologist dapat menggunakannya untuk penentuan diagnosis.
2. Bila terbukti ada kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur akan menjadi acuan bagi klinisi dalam menentukan penanganan pasien spondilitis.
3. Sebagai informasi tambahan dan acuan pada penelitian lain khususnya pemanfaatan MRI dalam menentukan etiologi infeksi pada tulang belakang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Spondilitis

1. Pendahuluan

Spondilitis didefinisikan sebagai infeksi oleh organisme yang mengenai satu atau lebih komponen vertebra, diskus intervertebralis, jaringan lunak paravertebra, dan ruang epidural. Biasanya pasien datang dengan keluhan nyeri punggung yang terus-menerus dan tidak hilang dengan istirahat. Gejala lainnya seperti demam, menggigil, keringat malam, penurunan berat badan, dan malaise mungkin ada. Defisit neurologis bisa terjadi pada proses lanjut penyakit, bukan merupakan manifestasi awal. (Tali ET, 2004)

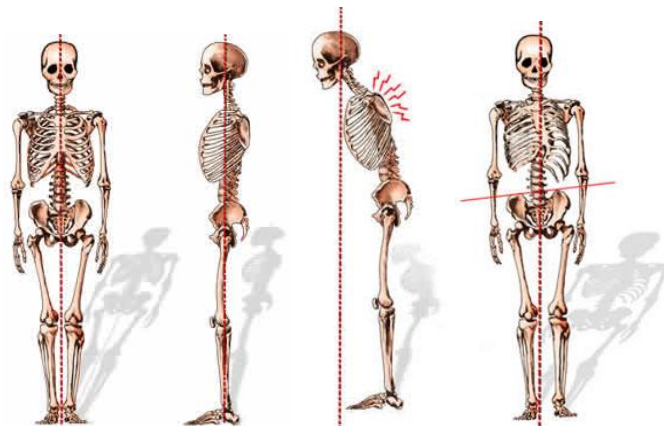
Insiden spondilitis sekitar 2-4% dari kasus infeksi tulang. Spondilitis bisa disebabkan oleh penyebaran hematogen dari fokus septik yang jauh, inokulasi langsung saat operasi vertebra atau trauma, dan perluasan langsung dari fokus septik pada jaringan lunak yang berdekatan. Infeksi biasanya dimulai dari anterior corpus vertebra karena kaya akan pasokan arteri dan kemudian menyebar ke seluruh bagian corpus sepanjang ruang medular. Melalui diskus yang biasanya terlibat, infeksi meluas ke tulang yang berdekatan. Beberapa literatur membedakan spondilitis berdasarkan

bakteri penyebabnya menjadi spondilitis tuberkulosis dan spondilitis piogenik. (Tali ET, 2004)

2. Anatomi

Tulang belakang adalah struktur mekanik skompleks yang sangat fleksibel namun juga kuat dan stabil. Fungsi utama tulang belakang adalah:

- a) Memproteksi spinal cord, nerve root, dan organ internal lainnya.
- b) Memungkinkan pergerakan yang fleksibel.
- c) Menjaga keseimbangan untuk berdiri tegak. Tulang belakang menanggung beban dari kepala, bahu, lengan, dan bagian atas tubuh. Berat bagian atas tubuh kemudian didistribusikan ke pinggul dan kaki. Tulang belakang mencoba untuk menjaga berat tubuh seimbang secara merata di atas panggul. Hal ini akan mengurangi beban otot-otot tulang belakang.



Gambar 1. Gangguan keseimbangan tulang belakang dapat mengakibatkan peregangan otot spinal dan deformitas tulang

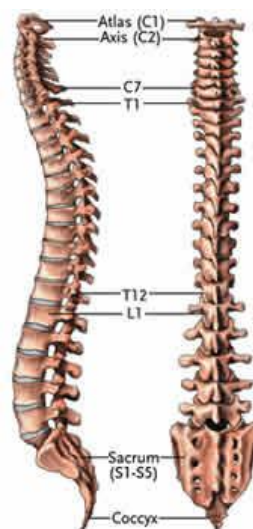
belakang karena upaya untuk mempertahankan postur tegak.

(Labs, 2012)

i. **Vertebra**

Ada 33 tulang vertebra, secara anatomi dibagi menjadi empat regio yaitu:

- i. Tujuh vertebra teratas yang membentuk leher disebut cervical (C1-C7).
- ii. Punggung atas atau vertebra thoracalis terdiri dari dua belas vertebra (T1-T12)
- iii. Punggung bawah atau vertebra lumbalis terdiri dari lima vertebra (L1-L5).
- iv. Sacrum dan coccygeus (tulang ekor) dibentuk oleh sembilan vertebra yang menyatu membentuk tulang solid.



Gambar 2. Pembagian regio vertebra (Labs, 2012)

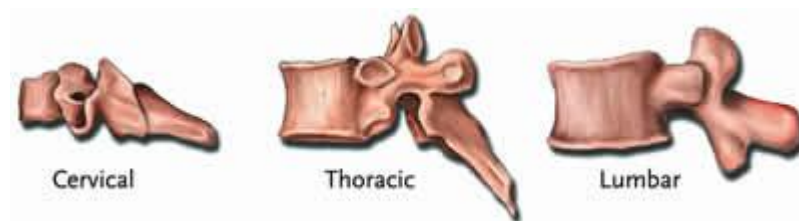
Bila dilihat dari depan atau belakang, tulang belakang normal berada pada satu garis lurus, dengan setiap corpus vertebra sejajar satu sama

lain. Jika dilihat dari samping, tulang belakang normal memiliki tiga kurva yaitu:

1. Lordosis pada level cervicalis
2. Kifosis pada level thoracalis
3. Lordosis pada level lumbalis

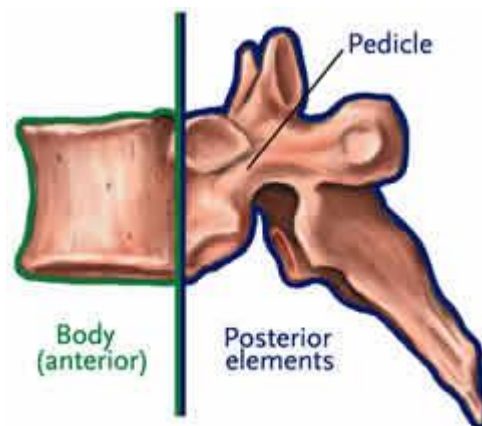
Ketiga kurva ini berperan menyokong kepala dan tubuh bagian atas, dan mempertahankan keseimbangan untuk berdiri tegak.

Walaupun setiap regio vertebra sedikit berbeda bentuknya, namun semuanya memiliki struktur dasar dan nama struktur yang sama. Hanya vertebra cervical 1 dan 2 yang memiliki struktur berbeda.



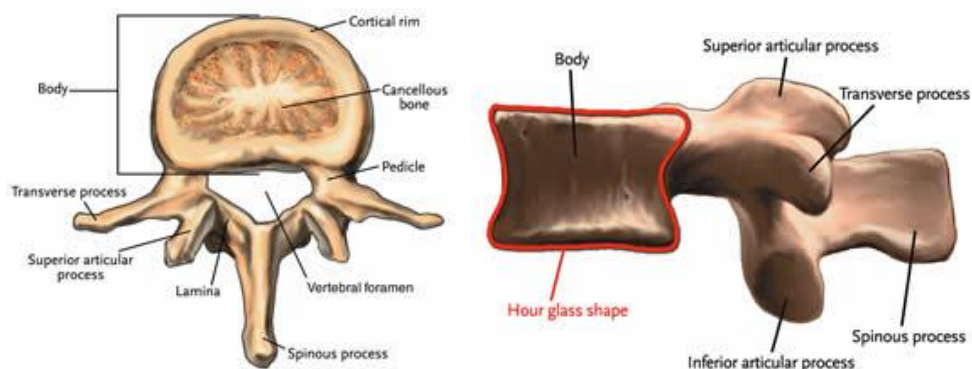
Gambar 3. Vertebra (Labs, 2012)

Masing-masing vertebra memiliki lengkungan anterior dan lengkungan posterior yang membentuk lubang yang disebut foramen. Spinal cord berjalan melalui foramen tersebut.



Gambar 4. Struktur vertebra (Labs, 2012)

Lengkungan anterior disebut corpus vertebra (CV). Diskus menghubungkan setiap corpus vertebra dan memungkinkan gerakan tulang belakang dan melawan beban berat. Corpus vertebra dan diskus menanggung sekitar 80% beban tulang belakang.



Gambar 5. Lengkungan posterior terdiri atas pedikel, lamina, dan prosesus. (Labs, 2012)

Pedikel menyerupai dua tabung silinder pendek yang meluas dari corpus vertebra. Cabang nerve root dari spinal cord keluar menuju tubuh

dari pedikel di antara dua vertebra. Jika tulang belakang tidak stabil, pedikel dapat menekan nerve root menyebabkan nyeri bahkan mati rasa.

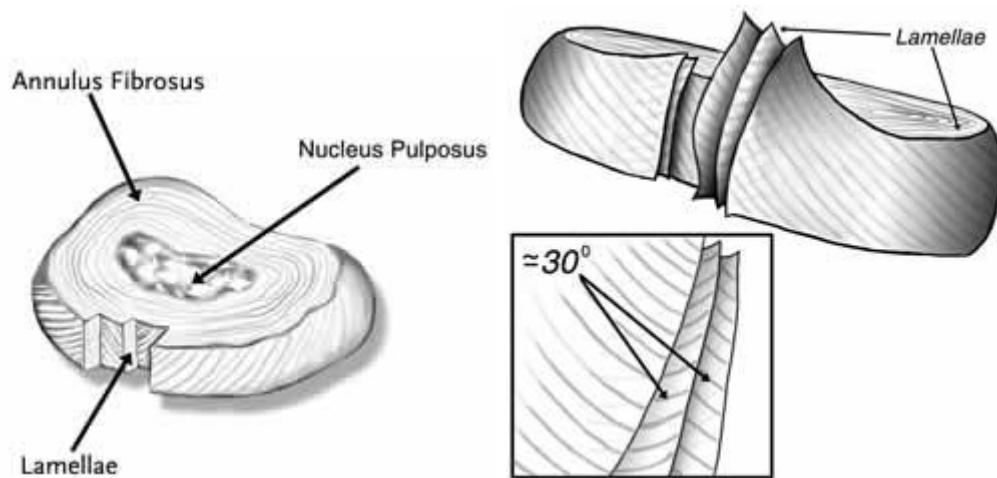
Lamina adalah dua tulang pipih yang membentuk lengkungan posterior. Seiring waktu, lamina bisa menebal dan menekan spinal cord dan atau saraf menyebabkan nyeri ataupun mati rasa.

Prosesus articular, transversus, dan spinosus merupakan perpanjangan dari lamina. Ligamentum dan tendon melekat pada prosesus. Prosesus artikular vertebra saling berhubungan satu sama lain.

Prosesus transverses memanjang keluar dari kedua sisi lamina. Prosesus ini bisa diraba pada kulit punggung seseorang.

ii. Diskus intervertebralis

Diskus intervertebralis terletak di antara setiap vertebra dari C2-C3 sampai L5-S1. Bila digabungkan totalnya membentuk seperempat ketinggian tulang belakang. Diskus bertindak sebagai peredam beban dan memungkinkan gerakan tulang belakang. Gerakan setiap diskus terbatas, namun jika semua vertebra dan diskus dikombinasikan memungkinkan untuk berbagai gerak yang signifikan.

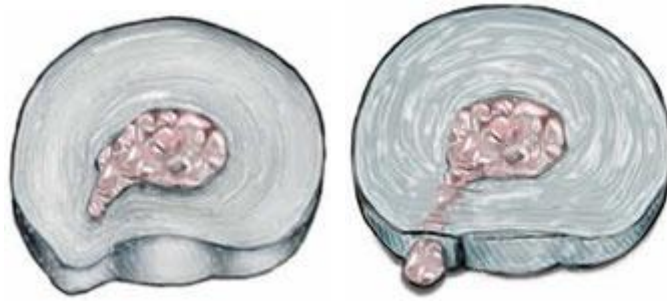


Gambar 6. Struktur diskus (Labs, 2012)

Diskus intervertebralis dibentuk oleh annulus fibrosus dan nucleus pulposus. Annulus fibrosus merupakan bagian terluar diskus yang terdiri dari lapisan kolagen dan protein yang disebut lamella. Serat-serat lamella berjalan miring sekitar 30° dan setiap serat berjalan berlawanan dengan lapisan yang berdekatan sehingga membentuk struktur yang sangat kuat, namun sangat fleksibel.

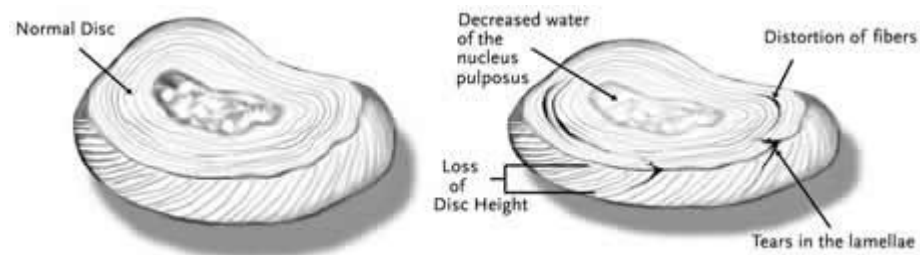
40% diskus terdiri dari nukleus pulposus yang menyerupai gel dikelilingi annulus fibrosus. Gel ini terkandung dalam lamella. Nukleus terutama terdiri dari jaringan kolagen yang longgar, air, dan protein. Kadar air nucleus sekitar 90% saat lahir dan menurun menjadi sekitar 70% pada dekade kelima.

Trauma ataupun proses penuaan annulus fibrosus memungkinkan herniasi nucleus pulposus menyebabkan bulging bahkan sampai keluarnya material diskus yang menekan saraf ataupun spinal cord.



Gambar 7. Skema keluarnya material diskus (Labs, 2012)

Pada tahun-tahun awal kehidupan, diskus masih memiliki suplai darah. Dalam dekade kedua dan ketiga, diskus secara bertahap kehilangan suplai darah sampai akhirnya avaskular. Pada saat itu, diskus mulai mengalami degeneratif. Pada usia 50 tahun, lebih dari 95% orang mengalami degeneratif diskus. Diskus mulai kehilangan kadar air dan menyusut. Pergerakan dan kemampuan menahan guncangan mengalami penurunan sehingga memudahkan terjadinya cedera saraf dan vertebra. (Stabler A dkk, 1997)



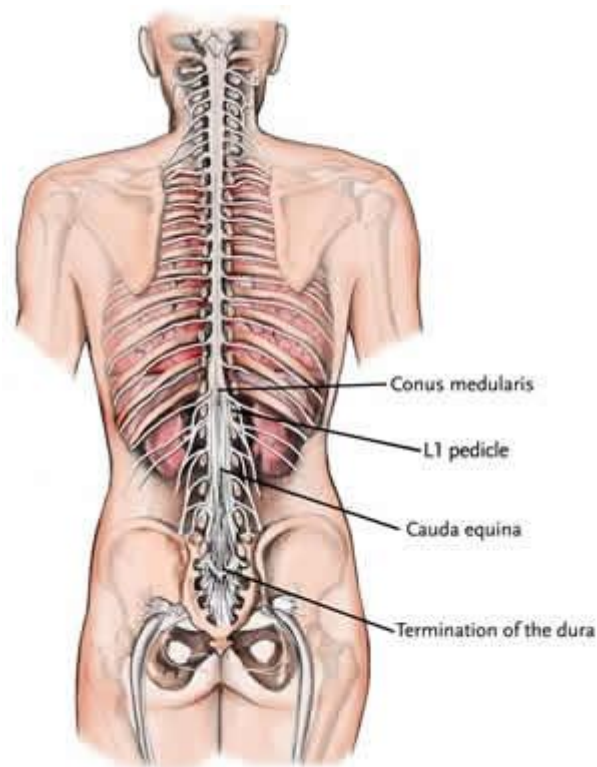
Gambar 8. Diskus normal dan diskus yang telah mengalami degeneratif
(Labs, 2012)

iii. Spinal cord dan nerve root

Otak dan spinal cord bersama membentuk sistem saraf pusat. Spinal cord terletak langsung di bawah batang otak, berjalan melalui foramen magnum, sebuah lubang yang berada pada dasar tengkorak. Spinal cord

berfungsi seperti jaringan yang membawa informasi dari elemen luar tubuh (kulit, otot, ligamentum, sendi) melalui saraf sensorik yang diteruskan ke otak yang berfungsi seperti komputer. Data diproses di sana dan respon balik dikirim melalui traktus motorik spinal cord.

Spinal cord berakhir sebagai conus medullaris pada level CV L1, dimana bercabang menjadi cauda equina, saraf dari conus medularis menuju sacrum.



Gambar 9. Ujung spinal cord pada conus medullaris (Labs, 2012)

3. Patofisiologi

Spondilitis umumnya disebabkan penyebaran bakteri secara hematogen. Penyebaran melalui rute arteri lebih sering dibanding vena,

biasanya dari kulit, traktus respiratorius, traktus genitourinarius, traktus gastrointestinal, ataupun dari cavum oral.

Aliran darah yang lambat tetapi dengan volume banyak membuat vertebra sangat rentan terhadap inokulasi bakteri. Keterlibatan segmen yang berdekatan dengan vertebra yang terinfeksi melalui aliran arteri dari aksial skeleton. Arteri segmental yang sama juga mensuplai diskus intervertebralis, end plate inferior vertebra di atasnya, dan end plate superior vertebra di bawahnya. Dengan demikian, spondilitis biasanya melibatkan dua vertebra yang berdekatan dan diskus di antaranya. Patofisiologi spondilitis pada anak dan orang dewasa agak berbeda. Pada anak-anak, inokulasi bakteri melalui pembuluh darah kemudian diam dalam diskus intervertebralis dan discitis bisa terjadi setelah bakteremia. Pada orang dewasa, diskus avaskular sehingga bakteri menginfeksi end-arteri di regio subchondral yang berdekatan dengan diskus intervertebralis. Infeksi kemudian meluas dengan ekstensi langsung melalui end plate ke diskus intervertebralis.

Terkadang juga terjadi inokulasi bakteri melalui sistem vena. Pada level lumbalis, pleksus vena paravertebra Batson menjadi rute potensial infeksi, terutama dalam kasus sepsis yang berasal dari organ panggul. Bakteri juga dapat mencapai vertebra dengan invasi langsung atau inokulasi. Bisa juga perluasan langsung dari sumber infeksi, misalnya pada pasien karsinoma nasofaring yang diradioterapi sehingga dinding faring menipis dan kadang rusak menyebabkan infeksi oleh bakteri flora

dengan invasi langsung ke cervical. Inokulasi iatrogenic dapat terjadi post prosedur diagnostic atau terapeutik invasive, misalnya discography lumbal.

Progresifitas destruksi tulang memicu kolaps vertebra dan kifosis. Kifosis disebabkan oleh kolaps anterior corpus vertebra.

Abses terbentuk jika infeksi meluas ke ligamentum sekitar dan jaringan lunak. Infeksi yang tidak atau terlambat diterapi selain membentuk abses dengan perluasan ke struktur sekitarnya, termasuk perluasan ke canalis spinalis dan membentuk abses epidural, bisa juga menyebabkan destruksi diskus intervertebralis dan corpus vertebra, menyebabkan instabilitas vertebra, kolaps corpus vertebra dengan kifosis, dan kompresi spinal cord sehingga timbul defisit neurologis. Paralisis bisa disebabkan kompresi neural langsung oleh elemen tulang atau oleh massa abses.

a. Spodilitis Tuberkulosis

1. Pendahuluan

Spondilitis tuberkulosis (disebut juga penyakit Pott) adalah salah satu penyakit tertua yang ditemukan pada manusia, pernah didokumentasikan pada vertebra manusia yang diduga hidup pada zaman besi dan pada mumi dari Mesir dan Amerika Selatan. Pada tahun 1779, Pervical Pott (yang namanya diabadikan sebagai penyakit Pott) mendeskripsikan gambaran klasik penyakit ini sebagai keterlibatan corpus vertebra yang

berdekatan berserta diskus di antaranya sering disertai abses sekitarnya.
(Hidalgo Jose dkk, 2012)

2. Insiden dan Epidemiologi

Insiden spondilitis tuberkulosis bervariasi di seluruh dunia dan biasanya berhubungan dengan kualitas fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat yang tersedia serta kondisi social di negara tersebut. Saat ini spondilitis tuberkulosis merupakan sumber morbiditas dan mortalitas utama pada negara yang belum dan sedang berkembang, terutama di Asia, dimana malnutrisi dan kepadatan penduduk masih menjadi masalah utama. Pada negara-negara yang sudah berkembang atau maju, insiden ini mengalami penurunan secara dramatis dalam kurun waktu 30 tahun terakhir. Perlu dicermati bahwa di Amerika dan Inggris insiden penyakit ini mengalami peningkatan pada populasi imigran, tunawisma lanjut usia dan pada orang dengan tahap lanjut infeksi HIV. Selain itu dari penelitian juga diketahui bahwa peminum alkohol dan pengguna obat-obatan terlarang adalah kelompok beresiko besar terkena penyakit ini.

Di Amerika Utara, Eropa, dan Saudia Arabia, penyakit ini terutama mengenai dewasa, dengan usia rata-rata 40-50 tahun sementara di Asia dan Afrika sebagian besar mengenai anak-anak (50% kasus terjadi antara usia 1-20 tahun). Pola ini mengalami perubahan dan terlihat dengan adanya penurunan insiden infeksi tuberkulosis pada bayi dan anak-anak di Hongkong. Pada kasus-kasus pasien tuberkulosis, keterlibatan tulang

dan sendi terjadi pada sekitar 10% kasus. Walaupun setiap tulang atau sendi dapat terkena akan tetapi tulang yang mempunyai fungsi untuk menahan beban dan mempunyai pergerakan yang cukup besar lebih sering terkena dibandingkan dengan bagian lain. Dari seluruh kasus tersebut tulang belakang merupakan tempat yang paling sering terkena tuberkulosis tulang, diikuti kemudian oleh tulang panggul, lutut, dan tulang-tulang lain di kaki, sedangkan tulang di lengan dan tangan jarang terkena. Area thoracolumbal terutama thoracal bagian bawah (umumnya T 10) dan lumbal bagian atas merupakan tempat yang paling sering terlibat karena pada area ini pergerakan dan tekanan beban mencapai maksimum, lalu diikuti area cervical dan sacral. (Hidalgo Jose dkk, 2012)

Defisit neurologis muncul pada 10-47% kasus pasien dengan spondilitis tuberkulosis. Di negara yang sedang berkembang penyakit ini merupakan penyebab paling sering untuk kondisi paraplegia non traumatik.

3. Etiologi

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang merupakan anggota ordo *Actinomicetales* dan family *Mycobacteriaceae*. Basil tuberkel berbentuk batang lengkung, gram positif lemah yaitu sulit untuk diwarnai tetapi sekali berhasil diwarnai sulit untuk dihapus walaupun dengan zat asam, sehingga disebut sebagai kuman batang tahan asam. Hal ini disebabkan

oleh karena kuman bacterium memiliki dinding sel yang tebal yang terdiri dari lapisan lilin dan lemak (asam lemak mikolat). Selain itu bersifat pleimorfik, tidak bergerak dan tidak membentuk spora serta memiliki panjang sekitar 2-4 μm . (Paramarta, 2008)

4. Manifestasi klinik

Seperti manifestasi klinik pasien tuberkulosis pada umumnya, pasien mengalami keadaan sebagai berikut: penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas, demam lama tanpa sebab yang jelas, pembesaran kelenjar limfe superficial yang tidak sakit, batuk lebih dari tiga minggu, terjadi diare berulang yang tidak sembuh dengan pengobatan diare, disertai benjolan atau massa di abdomen.

Manifestasi klinis pada Spondilitis tuberkulosis tidak ditemukan pada bayi di bawah 1 tahun. Penyakit ini baru muncul setelah anak belajar berjalan atau melompat. Gejala pertama biasanya dikeluhkan adanya benjolan pada tulang belakang yang disertai oleh nyeri. Untuk mengurangi rasa nyeri, pasien akan enggan menggerakkan punggungnya, sehingga seakan-akan kaku. Pasien akan menolak jika diperintahkan untuk membungkuk atau mengangkat barang dari lantai. Nyeri tersebut akan berkurang jika pasien beristirahat. Keluhan deformitas pada tulang belakang (kifosis) terjadi pada 80% kasus disertai oleh timbulnya gibbus yaitu punggung yang membungkuk dan membentuk sudut, merupakan lesi yang tidak stabil serta dapat berkembang secara progresif. Terdapat

dua tipe linis kifosis yaitu mobile dan rigid. Pada 80% kasus terjadi kifosis 10^0 , 20% kasus memiliki kifosis lebih dari 10^0 dan hanya 4% kasus lebih dari 30^0 . Kelainan yang sudah berlangsung lama dapat disertai oleh paraplegia ataupun tanpa paraplegia. Abses dapat terjadi pada tulang belakang yang dapat meluas ke cavum thorax bagian bawah atau ke bawah ligamentum inguinal.

Paraplegia pada pasien spondilitis tuberkulosis dengan penyakit aktif atau yang dikenal dengan Pott's paraplegia terdapat dua tipe defisit neurologi yaitu yang ditemukan pada stadium awal penyakit (onset awal) dan pada pasien yang telah sembuh, biasanya berkembang beberapa tahun setelah penyakit primer sembuh (onset lambat). (Paramarta, 2012)

5. Pemeriksaan laboratorium

Standar baku standar untuk tuberkulosis adalah pemeriksaan bakteri tahan asam (BTA) dan kultur. Dilakukan pemeriksaan mikroskopik menggunakan metode Ziehl-Nelseen dan kultur pada medium cair. Pemeriksaan mikroskopik dari sampel cairan dilakukan dengan cara mengambil 1-2 oles suspensi bakteri, kemudian dibuat lapisan tipis di atas kaca preparat dan difiksasi singkat di atas api Bunsen dan mewarnainya dengan *Tb-color staining kit (Merck)*. Pengamatan di bawah mikroskop akan menunjukkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* tampak seperti batang merah yang halus dan sedikit melengkung, tersendiri, berpasangan atau berkelompok

dengan latar belakang kebiruan. Pembacaan dimulai dari tepi kiri ke kanan atau sebaliknya sampai 100 lapang pandang (LP), penilaian sesuai International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases (IUATLD) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penilaian pemeriksaan BTA sesuai IUATLD

PEMBACAAN MIKROSKOPIK	PELAPORAN HASIL
Tidak ditemukan BTA dalam 100 LP	Negatif
1-9 dalam 100 LP	Tuliskan jumlah BTA yang ditemukan
10-99 dalam 100 LP	1+
1-10 dalam 1 LP	2+
>10 dalam 1 LP	3+

Pada pemeriksaan kultur, sampel dari pasien ditumbuhkan pada medium yang mengandung suplemen pertumbuhan *M. tuberculosis* dan antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri lain. Kultur disimpan pada suhu 37⁰ dalam inkubator untuk diamati pertumbuhannya selama 15-42 hari. (Vitriana, 2002)

Pemeriksaan lain yang biasa dilakukan adalah:

- a. Darah lengkap didapatkan leukositosis dan LED meningkat.
- b. Uji mantoux positif tuberkulosis.
- c. Pungsi lumbal didapati tekanan cairan serebrospinalis rendah.

- d. Peningkatan CRP (C-Reaktif Protein).
- e. Pemeriksaan serologi dengan deteksi antibodi spesifik dalam sirkulasi.
- f. Pemeriksaan ELISA (Enzyme-Linked Immunoabsorbent Assay) tetapi menghasilkan negatif palsu pada penderita dengan alergi.
- g. Identifikasi PCR (Polymerase Chain Reaction) meliputi denaturasi DNA kuman tuberkulosis dengan melekatkan nukleotida tertentu pada fragmen DNA dan amplifikasi menggunakan DNA polimerase sampai terbentuk rantai DNA utuh yang diidentifikasi dengan gel.
(Rahyussalim, 2011)

6. Pengobatan

Pada prinsipnya pengobatan spondilitis tuberkulosis harus dilakukan sesegera mungkin untuk menghentikan progresivitas penyakit serta mencegah paraplegia. Pengobatan terdiri atas:

- 1. Terapi konservatif :
 - a. Tirah baring (*bed rest*)
 - b. Memperbaiki keadaan umum penderita
 - c. Pemasangan *brace* pada penderita, baik yang dioperasi maupun yang tidak dioperasi
 - d. Pemberian obat antituberkulosa

Obat-obatan yang diberikan terdiri atas:

- Isonikotinic (INH) dengan dosis oral 5mg/kg berat badan per hari dengan dosis maksimal 300 mg. Dosis oral pada anak-anak 10 mg/kg berat badan.
- Asam paraamino salisilat. Dosis oral 8-12 mg/kg berat badan.
- Etambutol. Dosis oral 15-25 mg/kg berat badan per hari.
- Rifampisin. Dosis oral 10 mg/kg berat badan diberikan pada anak-anak. Pada orang dewasa 300-400 mg per hari.

Untuk mendapatkan hasil pengobatan yang efektif dan mencegah terjadinya kekebalan kuman tuberculosis terhadap obat yang diberikan maka diberikan kombinasi beberapa obat tuberkulostatik.

Regimen yang dipergunakan di Amerika dan di Eropa adalah INH dan Rifampisin selama 9 bulan atau INH + Rifampisin + Etambutol diberikan selama 2 bulan dilanjutkan dengan pemberian INH + Rifampisin selama 7 bulan. Di Korea diberikan kombinasi antara INH +Rifampisin selama 6-12 bulan atau INH + Etambutol selama 9-18 bulan. (Vitriana, 2002; Early dkk, 2003)

2. Terapi operatif:

Walaupun pengobatan kemoterapi merupakan pengobatan utama bagi penderita spondilitis tuberculosis, namun tindakan operatif masih memegang peranan penting dalam beberapa hal, yaitu bila terdapat *cold abses* (abses dingin), lesi tuberkulosa, paraplegia, dan kifosis. (Early dkk, 2003)

Cold abses yang kecil tidak memerlukan tindakan operatif oleh karena dapat terjadi reabsorpsi spontan dengan pemberian obat tuberkulostatik. Pada abses yang besar dilakukan drainase bedah. Ada tiga cara untuk menghilangkan lesi tuberkulosa, yaitu: debridement fokal, costotransveresektomi, dan debridement fokal radikal yang disertai *bone graft* di bagian depan.

Penanganan yang dapat dilakukan pada paraplegia, yaitu: pengobatan dengan kemoterapi semata-mata, laminektomi, costotransveresektomi, operasi radikal, dan osteotomi pada tulang baji secara tertutup dari belakang.

Indikasi operasi yaitu:

- a) Bila dengan terapi konservatif tidak terjadi perbaikan paraplegia atau malah semakin berat. Biasanya tiga minggu sebelum tindakan operasi dilakukan, setiap spondilitis tuberkulosis diberikan obat tuberkulostatik.
- b) Adanya abses yang besar sehingga diperlukan drainase abses secara terbuka dan sekaligus debrideman serta *bone graft*.
- c) Pada pemeriksaan radiologi baik CT Scan ataupun mielografi dan MRI ditemukan adanya penekanan langsung pada medulla spinalis.

Operasi kifosis dilakukan bila terjadi deformitas yang hebat. Kifosis mempunyai tendensi untuk bertambah berat terutama pada anak-anak.

Tindakan operatif dapat berupa fusi posterior atau melalui operasi radikal.
(Early dkk, 2003; An HS dkk, 2006)

b. Spondilitis Piogenik

1. Pendahuluan

Spondilitis Piogenik telah menyerang manusia selama ribuan tahun, bahkan pernah ditemukan pada mumi yang diperkirakan hidup pada tahun 7000 sebelum masehi. (Butler JS dkk, 2006)

2. Insiden dan Epidemiologi

Insiden dilaporkan antara 0,2-2 kasus per 100.000 orang per tahun dan insiden yang meningkat kemungkinan berhubungan dengan peningkatan harapan hidup pasien dengan penyakit kronis. Laki-laki dua kali lebih banyak terkena dari pada perempuan dengan alasan yang sampai saat ini belum diketahui. Spondilitis Piogenik dapat mengenai semua level vertebra. Terbanyak pada level lumbalis (45-50%), diikuti thoracal (35%), cervical (3-20%), dan sacral. Sekitar 95% spondilitis piogenik melibatkan corpus vertebra dan diskus intervertebralis, dan hanya 5% yang melibatkan bagian posterior vertebra. (Po- Liang Lai, 2005)

3. Etiologi

Organisme penyebab terbanyak adalah *Staphylococcus aureus* dan jenis *Streptococcus* (lebih dari 50% kasus) biasanya pada pasien dengan imunodefisiensi. *Escherichia coli* biasanya teridentifikasi pada pasien

dengan riwayat infeksi traktus urinarius, basil gram negatif pada pasien dengan riwayat penyalahgunaan obat intravena, sedangkan organisme anaerob bisa inokulasi langsung pada pasien trauma vertebra atau post operasi dan pasien dengan diabetes mellitus. Namun pada sepertiga kasus organisme infected tidak pernah teridentifikasi. (Rahyussalim, 2011)

4. Manifestasi klinik

Pada lebih dari 90% kasus, pasien datang dengan keluhan nyeri pada punggung dan leher belakang. Demam jarang dikeluhkan (kurang dari 20%). Gejala lainnya mual, muntah, anoreksia, penurunan berat badan, dan lethargi. Bila mengenai cervical bisa menyebabkan kesulitan menelan akibat abses retropharyngeal. Kelemahan tungkai, rasa kebal, dan disfungsi sphincter dapat disebabkan kompresi spinal cord atau cauda equina. (Smith AS dkk, 1991)

5. Pemeriksaan laboratorium

Laju endap darah (LED) adalah indikator laboratorium yang sensitive pada infeksi piogenik, yang mana positif pada lebih dari 90% pasien dengan infeksi tulang belakang. Rata-rata LED pasien dengan spondilitis piogenik 43-87 mm/jam.

Peningkatan LED berkorelasi dengan adanya proses inflamasi, tetapi tidak spesifik untuk infeksi. Lambat laun nilai LED akan normal setelah pengobatan infeksi berhasil. Meskipun tidak spesifik, peningkatan LED memberi informasi adanya infeksi dan respon terhadap pengobatan.

C-reactive protein (CRP) adalah sintesis protein fase akut oleh hepatosit. Pada orang sehat hanya terdeteksi jejaknya, tetapi meningkat dalam enam jam setelah terinfeksi bakteri. CRP meningkat 90% atau lebih pada pasien infeksi tulang belakang dan lebih spesifik dari LED. Meskipun LED dan CRP meningkat setelah operasi ataupun infeksi tulang belakang, CRP akan segera normal setelah perawatan yang tepat lebih cepat dibanding LED.

Rosahl dkk, mempresentasikan bahwa peningkatan LED tetap nyata setelah 10 hari disektomi cervical anterior dan fusi dengan puncak pada hari ketiga pasca operasi, sedangkan CRP berkurang nyata 50% pada hari kelima pasca operasi. Oleh karena itu peningkatan CRP dan atau LED seharusnya tidak dijadikan patognomonik untuk infeksi, namun bisa berperan sebagai skrining yang baik dan tes surveilans dalam diagnosis dan pengobatan infeksi tulang belakang.

Hitung leukosit bisa saja tidak meningkat pada pasien infeksi tulang belakang. Leukositosis biasanya moderate dengan rasio antara 4 sampai 23×10^9 /lt, dengan rata-rata 11.8×10^9 /lt. Leukosit tidak terlalu berguna dalam mendiagnosis infeksi tulang belakang, tetapi seharusnya menjadi pemeriksaan rutin infeksi/demam karena dapat memberi petunjuk umum tentang respon pengobatan.

Mengingat variabilitas sumber infeksi, kultur darah, urinalisis, dan kultur urine seharusnya dilakukan pada pasien yang dicurigai menderita infeksi tulang belakang. Sekitar 25-59% kultur darah positif

mengidentifikasi mikroorganisme penyebab. Foto thoraks dan pemeriksaan BTA sputum dilakukan untuk menyingkirkan tuberculosis. Terapi antibiotik seharusnya tidak dilakukan sampai pemeriksaan lengkap dilakukan kecuali pasien septik atau sakit kritis.

6. Pengobatan

Penanganan spondilitis piogenik pada umumnya sama dengan spondilitis tuberkulosis, namun yang berbeda dan paling penting adalah obat-obat antibiotik yang diberikan.

B. Tinjauan tentang MRI (Magnetic Resonance Imaging)

MRI merupakan modalitas pilihan untuk pemeriksaan spinal dengan menggunakan medan magnet dan gelombang radio untuk menghasilkan gambaran detail spinal (termasuk tulang, discus, dan struktur lainnya). MRI berbeda dengan foto konvensional maupun CT Scan karena tidak menggunakan radiasi. Pemindai MRI terdiri dari magnet berbentuk donat besar dengan terowongan di tengahnya. Pasien diletakkan di atas meja yang dapat digeser ke dalam terowongan dengan "coiled" terpasang pada tulang belakang yang akan diperiksa. Beberapa rumah sakit memiliki pesawat MRI dengan model yang lebih terbuka dan sangat membantu penderita claustrophobia. Selama pemeriksaan, gelombang radio akan memanipulasi posisi magnetik atom tubuh dan meneruskan sinyal yang akan ditangkap oleh antena, kemudian dikirim ke perangkat computer yang akan mengolahnya menjadi gambar penampang hitam dan putih dari

tubuh. Gambar ini dapat direkonstruksi menjadi gambar tiga dimensi (3-D). (Dagirmajian, 1997)

Gambaran MRI sangat membantu untuk mengevaluasi infeksi tulang belakang dan membantu membedakan proses infeksi dan kondisi klinis lainnya. Pada kebanyakan kasus infeksi spinal yang tipikal didapatkan gambaran destruksi endplate vertebra, intensitas abnormal pada diskus dan bone marrow, serta paravertebral ataupun abses epidural. (Moore dkk, 2001)

Namun, tidak selalu mudah untuk mendiagnosis infeksi tulang belakang, terutama bila tidak tampil sebagai gambaran yang tipikal. Selain itu, penyakit inflamasi noninfeksi dan penyakit degenerative bisa menstimulasi infeksi tulang belakang. (Wagner SC dkk, 2000)

a. Spondilitis tuberkulosis

Spondilitis tuberkulosis paling banyak pada thoracalis dan lebih sedikit pada lumbalis. Seringkali sulit untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dan piogenik secara klinis. Pada kebanyakan kasus, spondilitis tuberkulosis mulai dari anterior tulang belakang dan jaringan lunak kemudian berkembang ke posterior. Kurangnya enzim proteolitik pada infeksi *Mycobacteria* dibandingkan infeksi piogenik dicurigai sebagai penyebab keterlibatan diskus yang relatif. (Gouliamos dkk, 2001)

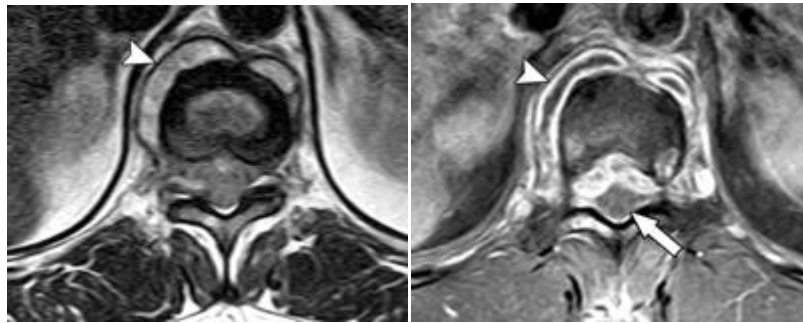
MRI sangat membantu membedakan spondilitis tuberkulosis dan spondilitis piogenik. Lesi intensitas abnormal yang berbatas tegas pada region paravertebra; abses dengan dinding tipis, regular; penyebaran subligamentous ke tiga atau lebih level vertebra; dan keterlibatan corpus vertebra yang dominan lebih merujuk pada spondilitis tuberkulosis dibandingkan spondilitis piogenik. (Na Young Jung dkk, 2004; Ming-chau Chay dkk, 2006)



Gambar 10. Spondilitis tb perempuan 53 tahun. Sagittal fat-suppressed contrast-enhanced T1WI memperlihatkan abses intraosseus. (Jung, 2004)



Gambar 11. Spondilitis tb pada perempuan 69 tahun (T2WI): destruksi utama pada tulang dengan keterlibatan diskus relatif. (Jung, 2004)



Gambar 12. MRI menampilkan abses paravertebra berbatas tegas (kepala panah) dengan dinding tipis, licin. Spinal cord sedikit tertekan oleh abses epidural anterior (panah). (Hong Hwan, 2008)

b. Spondilitis piogenik

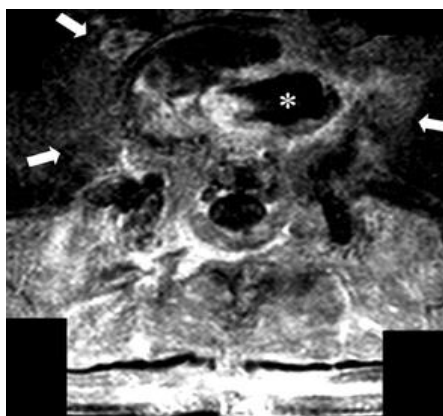
Spondilitis piogenik paling sering melibatkan vertebra lumbalis yang melibatkan dua vertebra dan diskus intervertebralis. Tipikalnya menampilkan intensitas sinyal rendah sekitar endplate vertebra yang berdekatan pada T1WI, dan sinyal tinggi pada T2WI. Pada diskus intervertebralis yang terlibat tampak intensitas sinyal cairan pada T1 dan T2WI. Setelah penyuntikkan kontras gadolinium, tampak penyangatan homogen pada diskus dan penyangatan difus pada corpus vertebra yang terinfeksi. (Haang YC dkk, 1996; Takafumi Yoshikawa dkk, 1997)



Gambar 13. Spondilitis piogenik pada pria 53 tahun. Sagittal fat-suppressed contrast-enhanced T1WI memperlihatkan abses diskus intervertebralis L4-5 yang meluas ke CV L5. (Jung, 2004)



Gambar 14. Spondilitis piogenik pada perempuan 66 tahun (T2WI):
destruksi utama pada discus yang meluas ke vertebra. (Jung, 2004)



Gambar 15. Spondilitis piogenik pada laki-laki 53 tahun. Axial fat-suppressed contrast-enhanced T1WI memperlihatkan abses paraspinal dengan rim enhancement yang tebal dan ireguler. Tampak penyangatan abnormal dengan batas tidak tegas pada paraspinal. (Jung, 2004)

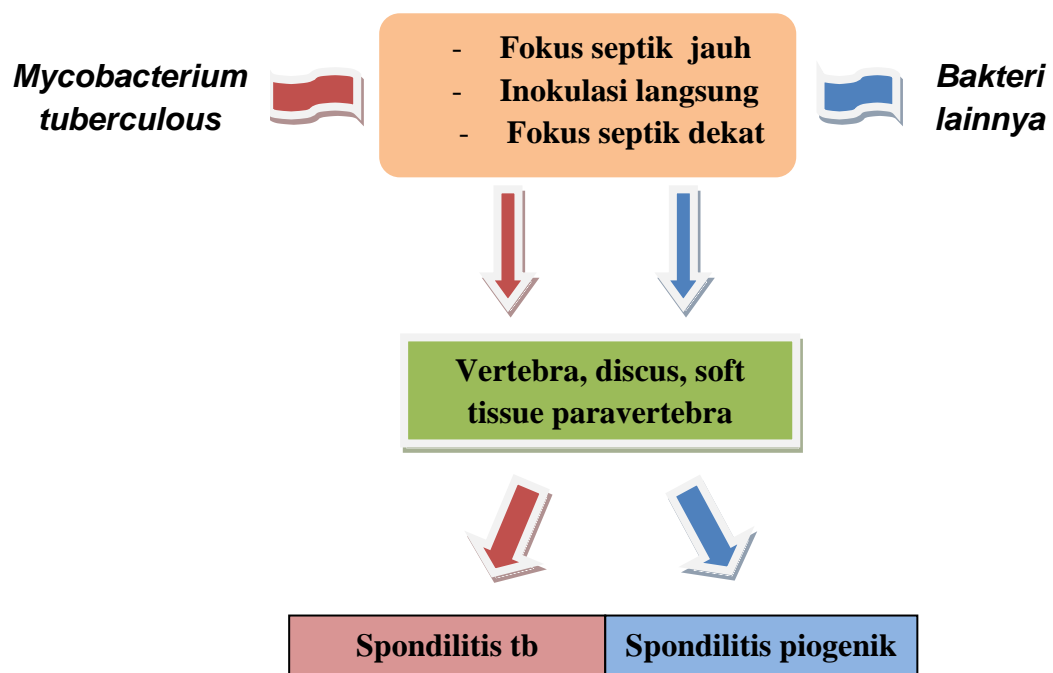
MRI bisa mengidentifikasi perluasan proses infeksi ke epidural dan penekanan spinal cord serta dural sac lebih baik dibandingkan modalitas lainnya. Perluasan paravertebra dan epidural bisa tampil dalam bentuk phlegmon maupun abses dengan intensitas heterogen pada T1WI dan T2WI. (Resnik D, 2002)

Pemeriksaan serial MRI berguna untuk memonitor respon terapi dan membantu klinisi membuat keputusan. Pada MRI yang perlu difollow up adalah perubahan jaringan lunak dan deposisi lemak sumsum tulang yang berubah sesuai proses penyembuhan. Walaupun secara klinis ada perbaikan, namun lesi pada tulang dan diskus bisa saja progresif. (Tins BJ dkk, 2007)

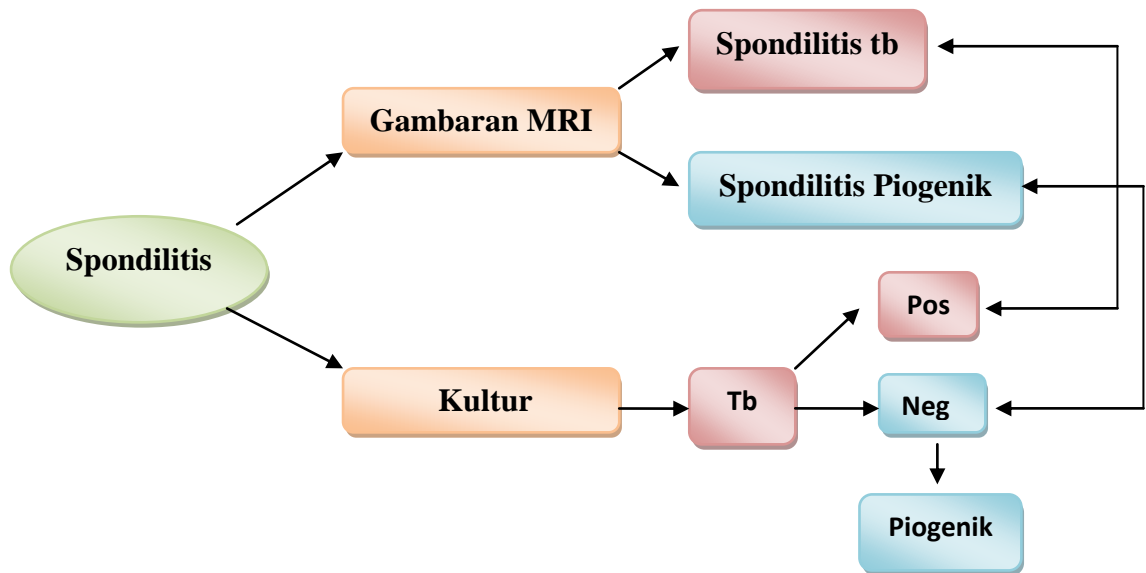
BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Teori



B. Kerangka Konsep



BAB IV

METODOLOGI

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah observasional cross-sectional untuk melihat kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur pasca operasi dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RS Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai bulan Januari 2014 sampai Maret 2014.

C. Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah pasien rawat jalan dan rawat inap yang didiagnosis spondilitis melalui pemeriksaan MRI di Instalasi Radiologi RS Wahidin Sudirohusodo.

D. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel

Sampel penelitian adalah semua populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling* yaitu semua penderita yang

memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah sampel yang dibutuhkan terpenuhi.

E. Besar Sampel

Besar sampel (n) ditentukan berdasarkan rumus :

$$n = \frac{Z\alpha^2QP}{d^2}$$

Keterangan :

Z = Tingkat kemaknaan yang diinginkan 95% ($\alpha = 0,05$; $Z\alpha = 1,96$)

P = Frekuensi penderita spondilitis pada populasi = 50% (0,50)

Q = (1-P)

d = Tingkat ketepatan relatif yang diinginkan = 20 % (0.20)

Berdasarkan rumus di atas jadi perkiraan jumlah sampel adalah sebanyak 36 sampel, namun penelitian ini mendapatkan 46 sampel.

F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi:

1. Penderita spondilitis yang didiagnosis melalui pemeriksaan MRI, lalu dioperasi, dilanjutkan dengan pemeriksaan kultur.
2. Bersedia mengikuti prosedur penelitian.

Kriteria eksklusi:

1. Penderita spondilitis yang didiagnosis melalui pemeriksaan MRI, tetapi tidak dioperasi dan tidak dilakukan pemeriksaan kultur.

2. Tidak bersedia mengikuti prosedur penelitian.

G. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

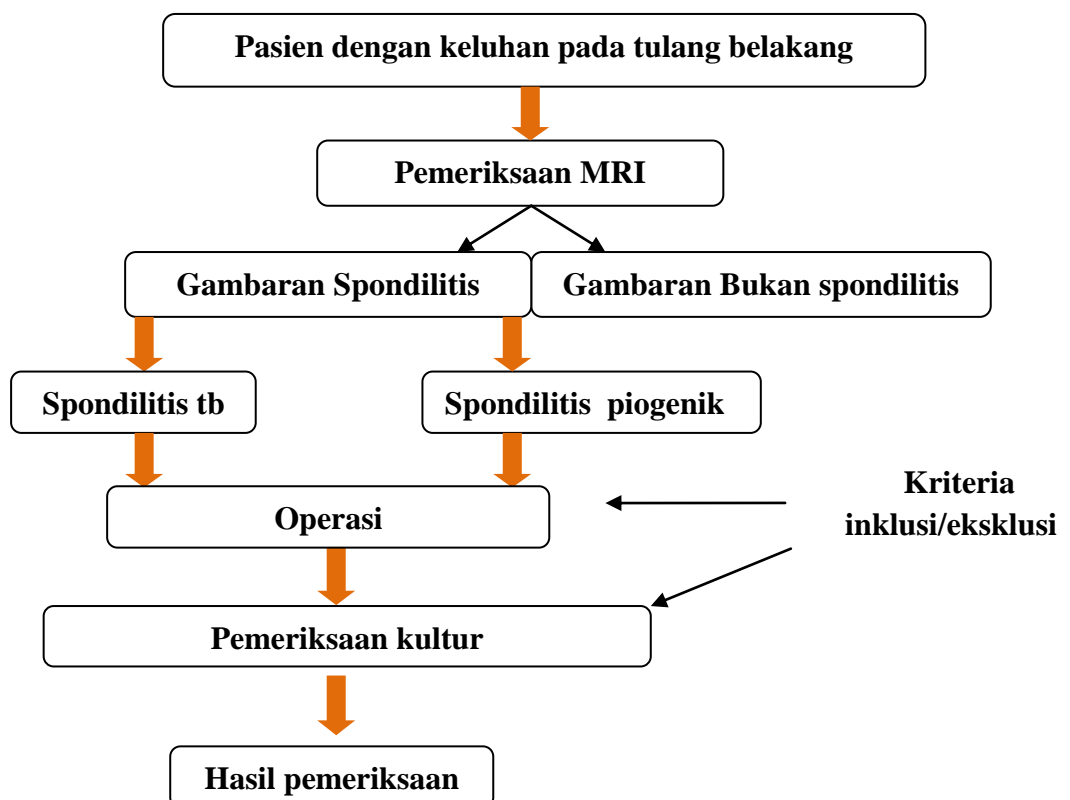
1. Magnetic Resonance Imaging (MRI) : alat canggih yang menggunakan medan magnet dengan sistem komputerisasi menghasilkan imaging tulang belakang dan struktur di sekitarnya, merk Hitachi 0,3 Tesla tipe Airish II dirakit pada tahun 2004.
2. Pemeriksaan kultur : dikatakan positif jika ada *M. tuberculosis* yang tumbuh dan negatif jika tidak ada. Bila hasil kultur negatif dilanjutkan dengan kultur piogenik.
3. Gambaran MRI Spondilitis : adanya intensitas abnormal yang hipo-isointens T1WI dan hiperintens T2WI pada minimal dua corpus vertebra yang berdekatan dan melibatkan discus.
4. Gambaran MRI mengarah ke spondilitis tuberkulosis jika ditemukan gambaran spondilitis dan >4 kriteria berikut: signal abnormal berbatas tegas pada paraspinal, abses berdinding tipis (<3 mm) dan regular, kombinasi kedua kriteria tersebut, perluasan subligamentous >3 level vertebra, abses intraosseus dengan rim enhancement, keterlibatan multiple corpus vertebra (≥ 3), keterlibatan thoracal, dan destruksi tulang yang dominan dibandingkan discus.

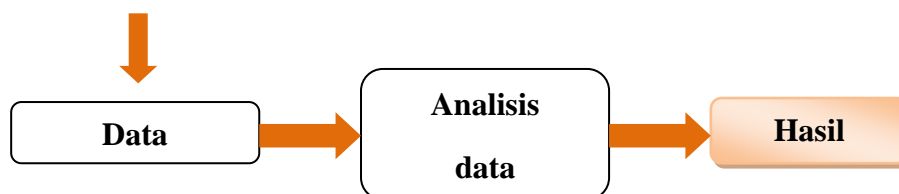
H. Cara Kerja

1. Pasien dengan keluhan pada tulang belakang datang ke Instalasi Radiologi RS Wahidin Sudirohusodo untuk dilakukan pemeriksaan MRI vertebra.
2. Dilakukan pemeriksaan MRI vertebra T1WI tanpa dan dengan kontras, T2WI, potongan axial dan sagittal dilanjutkan myelografi dengan beberapa parameter sebagai berikut:
 - a. Posisi pasien : supine
 - b. Digunakan surface coil
 - c. Potongan sagittal sekuens spin echo T1WI TR/TE (500 ms/25,5 ms) dengan mengikuti parameter: matrix 512x512; field of view (FOV) 320 mm; tebal potongan 3,5 mm intersection gap 0,5 mm
 - d. Potongan sagittal sekuens fast spin echo T2WI TR/TE 4000 ms/125 ms matrix 512x512; field of view (FOV) 320 mm, tebal potongan 3,5 mm, intersection gap 0,5 mm
 - e. Potongan aksial sekuens fast spin echo T2WI TR/TE 5252 ms/110 ms untuk diskus diantara corpus vertebra yang terlibat dibuat 3 potongan, diambil dengan parameter matrix 192x192 FOV 280 mm, tebal potongan 5 mm, intersection gap 0,5 mm.
3. Jika ditemukan gambaran spondilitis dilakukan penilaian:
 - a. Lokasi lesi

- b. Abses paraspinal
 - c. Perluasan subligamentous
 - d. Abses intraosseus
 - e. Destruksi tulang dan discus
4. Kemudian dilakukan pembacaan hasil MRI oleh peneliti dan seorang ahli radiologi.
 5. Komunikasi dengan pasien dan membuat informed consent untuk masuk dalam penelitian setelah pemeriksaan MRI.
 6. Saat operasi diambil sampel untuk dilakukan pemeriksaan kultur.
 7. Dilakukan analisa data hasil pemeriksaan MRI dan kultur.

I. Alur Penelitian





J. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang terkumpul dikelompokkan berdasarkan jenis data, kemudian dipilih metode statistik yang sesuai yaitu perhitungan nilai statistik deskriptif dan sebaran frekuensi. Untuk menilai kesesuaian hasil gambaran MRI dengan hasil kultur tuberkulosis dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik dilakukan uji *Mc Nemar*.

K. Izin Penelitian dan Ethical Clearance

1. Izin penelitian diperoleh dengan persetujuan Komite Etik Penelitian Biomedik pada Manusia, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. Sebelum penelitian dilakukan, calon subjek diberi informasi dan penjelasan rinci penelitian yang dilakukan, dan diminta untuk menandatangani permintaan persetujuan (informed consent) individu.
3. Kerahasiaan data setiap subjek dijaga ketat.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian selama tiga bulan (Januari – Maret 2014) terhadap pasien spondilitis yang didiagnosis melalui pemeriksaan MRI, kemudian dioperasi, dan pada saat bersamaan diambil spesimen untuk dilakukan pemeriksaan kultur. Analisis data dilakukan terhadap 46 subyek pasien spondilitis. Metode statistik yang digunakan adalah perhitungan nilai statistik deskriptif dan sebaran frekuensi. Untuk menilai kesesuaian hasil gambaran MRI dengan hasil kultur dalam membedakan spondilitis tb dengan piogenik, dilakukan uji Mc Nemar. Terdapat kesesuaian hasil jika nilai p uji $>0,5$.

Umur subyek bervariasi antara 15-75 tahun dengan rerata 43 ± 16 tahun. Distribusi frekuensi jenis kelamin subyek dijabarkan pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi frekuensi jenis kelamin

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	28	60,9%
Perempuan	18	39,1%
Total	46	100,0%

Berdasarkan tabel 2 analisis deskriptif jenis kelamin terhadap 46 pasien spondilitis didapatkan laki-laki 28 orang (60,9%) dan perempuan 18 orang (39,1%).

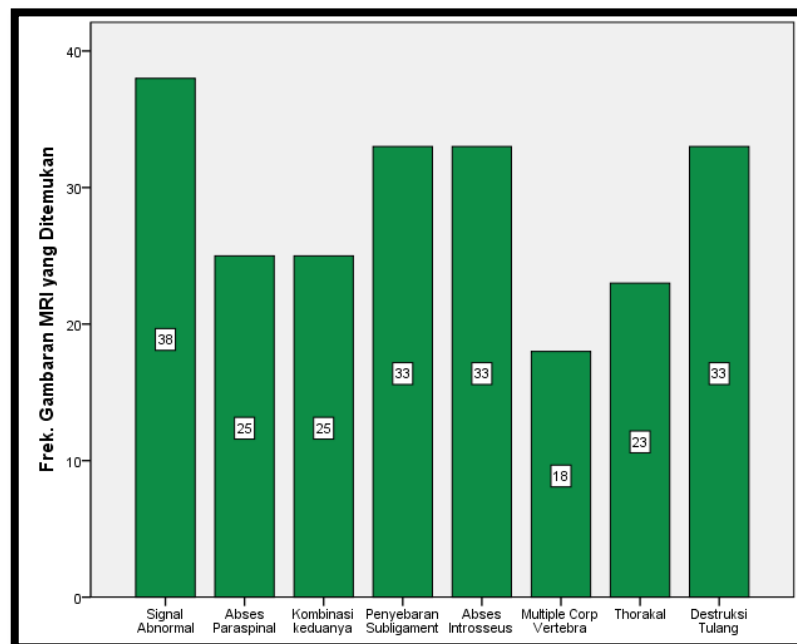
Distribusi karakteristik gambaran MRI yang didapatkan dari subyek dijabarkan pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi karakteristik gambaran MRI

Gambaran MRI		n	%
Signal abnormal paraspinal berbatas tegas	Ya	38	82,6%
	Tidak	8	17,4%
Abses paraspinal berdinding tipis dan regular	Ya	25	54,3%
	Tidak	21	45,7%
Kombinasi kedua kriteria tersebut	Ya	25	54,3%
	Tidak	21	45,7%
Penyebaran subligamen >3 level CV	Ya	33	71,7%
	Tidak	13	28,3%
Abses intraosseus dengan <i>rim enhancement</i>	Ya	33	71,7%
	Tidak	13	28,3%
Keterlibatan multiple CV	Ya	18	39,1%
	Tidak	28	60,9%
Keterlibatan segmen thoracal	Ya	23	50,0%
	Tidak	23	50,0%
Destruksi tulang dominan dibanding diskus	Ya	33	71,7%
	Tidak	13	28,3%

Analisis deskriptif dilakukan pada hasil pemeriksaan MRI mulai dari signal abnormal paraspinal berbatas tegas, abses paraspinal berdinding

tipis dan reguler, kombinasi kedua kriteria tersebut, penyebaran subligamen lebih dari 3 level corpus vertebra, abses intraosseus dengan *rim enhancement*, keterlibatan multiple corpus vertebra dan segmen thoracal, serta destruksi tulang yang dominan dibandingkan diskus intervertebralis. Berdasarkan tabel 3 didapatkan gambaran MRI yang paling banyak ditemukan pada pasien spondilitis adalah signal abnormal paraspinal yang berbatas tegas sebanyak 82,6%, sedangkan gambaran yang paling sedikit ditemukan adalah keterlibatan multiple corpus vertebra sebanyak 39,1%. Frekuensi gambaran MRI tersebut tergambar pada diagram 1.



Gambar 16. Diagram distribusi frekuensi gambaran MRI yang ditemukan

Pada diagram 1 terlihat jelas frekuensi gambaran MRI yang paling banyak ditemukan secara berurutan adalah signal abnormal paraspinal

berbatas tegas sebanyak 38, kemudian penyebaran subligamen lebih dari 3 level corpus vertebra, abses intraosseus dengan *rim enhancement*, dan destruksi tulang yang dominan, ketiga kriteria tersebut memiliki frekuensi yang sama sebanyak 33. Disusul oleh abses paraspinal ber dinding tipis dan regular serta kombinasi kriteria tersebut dengan frekuensi sebanyak 25. Keterlibatan segmen thoracal diurutkan berikutnya dengan frekuensi sebanyak 23. Dan yang paling sedikit frekuensinya adalah keterlibatan multiple corpus vertebra yaitu sebanyak 18.

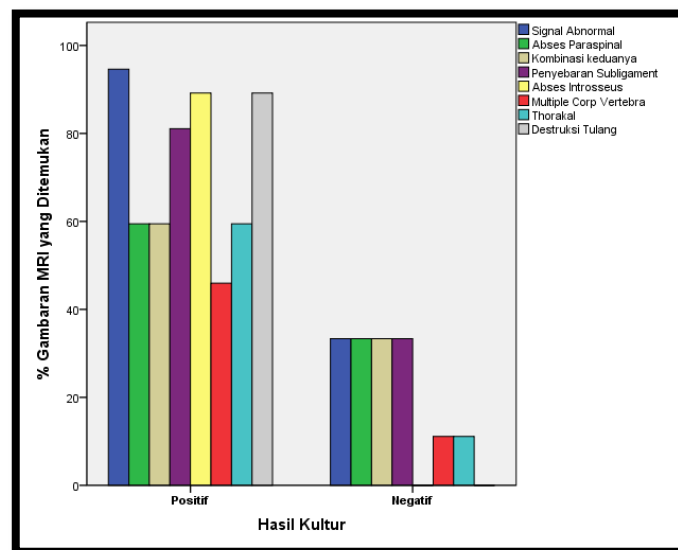
Distribusi hasil kultur berdasarkan gambaran MRI yang ditemukan dijabarkan pada tabel 4.

Tabel 4. Distribusi hasil kultur menurut gambaran MRI yang ditemukan

		Hasil Kultur		
		Positif	Negatif	Total
Signal abnormal paraspinal berbatas tegas	n	35	3	38
	%	92,1%	7,9%	
Abses paraspinal ber dinding tipis dan regular	n	22	3	25
	%	88,0%	12,0%	
Kombinasi keduanya	n	22	3	25
	%	88,0%	12,0%	
Penyebaran subligamen >3	n	30	3	33

level cv	%	90,9%	9,1%	
Abses intraosseus dengan rim enhancement	n	33	0	33
	%	100,0%	0,0%	
Keterlibatan multiple cv	n	17	1	18
	%	94,4%	5,6%	
Keterlibatan thorakal	n	22	1	23
	%	95,7%	4,3%	
Destruksi tulang dominan dibanding discus	n	33	0	33
	%	100,0%	0,0%	

Berdasarkan tabel 4, persentase hasil kultur positif memiliki nilai yang tinggi pada semua gambaran, namun yang paling tinggi ditemukan pada subyek dengan gambaran abses intraosseus dan destruksi tulang yang dominan dibanding diskus yaitu masing-masing sebesar 100%. Persentase distribusi hasil kultur menurut gambaran MRI yang ditemukan tergambar jelas pada diagram 2.



Gambar 17. Diagram persentase hasil kultur menurut gambaran MRI yang ditemukan

Analisis statistik dilakukan berdasarkan data-data yang telah terkumpul dan hasilnya terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Sensitivitas dan Spesifisitas MRI

		Hasil Kultur Tb		
		Positif	Negatif	Total
Hasil MRI	Spondilitis Tb	32	0	32
	Spondilitis Piogenik	5	9	14
Total		37	9	46

Mc Nemar test ($p=0,063$)

Berdasarkan tabel 5 didapatkan nilai sensitivitas dan spesifisitas MRI sebagai berikut:

- a) Sensitivitas = $(32/37) \times 100\% = 86,5\%$
- b) Spesifisitas = $(9/9) \times 100\% = 100\%$
- c) Positif Palsu = $100\% - 86,5\% = 13,5\%$
- d) Negatif Palsu = $100\% - 100\% = 0\%$
- e) Nilai Prediksi Positif = $(32/32) \times 100\% = 100\%$
- f) Nilai Prediksi Negatif = $(9/14) \times 100\% = 64,3\%$
- g) Akurasi = $(32+9)/46 \times 100\% = 89,2\%$

B. Pembahasan

Spondilitis tuberkulosis merupakan bentuk terburuk dari tuberkulosis muskuloskeletal karena bisa menyebabkan kecacatan sampai kematian. Diagnosis dan terapi yang tepat dan dini sangat diperlukan untuk meminimalkan hal tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 46 pasien spondilitis 37 orang (80,4%) menderita spondilitis tuberkulosis dan 9 orang (19,6%) spondilitis piogenik berdasarkan hasil pemeriksaan kultur sebagai standar baku emas. Dari 9 pasien spondilitis piogenik didapatkan 6 pasien dengan hasil kultur *Staphylococcus sp* dan 3 pasien dengan hasil kultur *Streptococcus sp* dengan sensitifitas terhadap antibiotik Meropenem. Hal ini tidak mengherankan mengingat Indonesia masih merupakan negara endemik tuberkulosis dan juga sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya dimana golongan Streptococcus dan Staphylococcus sebagai penyebab terbanyak spondilitis piogenik. Didapatkan 28 kasus spondilitis pada laki-laki dan 18 kasus pada

perempuan sesuai dengan hasil-hasil penelitian terdahulu dimana insiden pada laki-laki lebih besar dibanding perempuan, hal ini paling banyak dikaitkan dengan riwayat merokok sebagai salah satu gaya hidup dan aktivitas sehari-hari yang berisiko memicu trauma tulang belakang.

Spondilitis tuberkulosis dengan piogenik sulit dibedakan secara klinis dan melalui foto konvensional tulang belakang. Namun MRI telah dilaporkan berguna untuk deteksi dini spondilitis. Penelitian ini mendeskripsikan beberapa gambaran MRI spondilitis tuberkulosis yang membedakannya dengan piogenik.

Dari 38 pasien yang ditemukan signal abnormal paraspinal berbatas tegas 92,1% spondilitis tuberkulosis. 25 pasien ditemukan gambaran abses paraspinal berdinding tipis dan regular, 88% diantaranya spondilitis tuberkulosis, sedangkan kombinasi keduanya ditemukan 88%. Hong dkk (2008) berasumsi perjalanan penyakit tuberkulosis yang kronik berkontribusi membentuk tepi yang tegas, serta abses berdinding tipis dan regular. Inflamasi minimal pada abses tuberkulosis juga berperan membentuk abses berdinding tipis dan regular.

Ditemukan gambaran penyebaran subligamen lebih dari 3 level CV sebanyak 33 dan 90,9 % positif spondilitis tuberkulosis. Hasil ini konsisten dengan hasil penelitian Jung dkk (2004) . Keterlibatan thoracal dan multiple corpus vertebra juga konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya. Penyebaran subligamen luas dan keterlibatan multiple

corpus vertebra dikaitkan dengan proses penyakit yang kronis, sedangkan keterlibatan thoracal diasumsikan karena dekat dengan sumber infeksi primer yang biasanya di paru-paru.

Kurangnya enzim proteolitik pada infeksi *M. tuberculosis* dibandingkan pada infeksi piogenik dianggap sebagai penyebab keterlibatan diskus yang relatif. Hal ini juga yang menyebabkan pasien spondilitis piogenik mengalami defisit neurologi yang lebih cepat dibanding pasien spondilitis tuberkulosis. Hasil penelitian ini juga konsisten terhadap hal tersebut dimana 100% pasien dengan destruksi tulang yang dominan dibanding diskus intervertebralis positif spondilitis tuberkulosis. Demikian juga pasien dengan gambaran abses intraosseus yang *rim enhancement* 100% spondilitis tuberkulosis.

Dari 32 pasien yang didiagnosis spondilitis tuberkulosis pada pemeriksaan MRI ternyata setelah dikonfirmasi dengan pemeriksaan kultur, didapatkan hasil seluruhnya tuberkulosis. Namun dari 14 pasien yang didiagnosis spondilitis piogenik pada pemeriksaan MRI ternyata setelah dikonfirmasi dengan pemeriksaan kultur, didapatkan hasil hanya 9 yang piogenik dan 5 positif tuberkulosis. Peneliti berasumsi kemungkinan 5 pasien ini menderita spondilitis yang disebabkan infeksi campuran tuberkulosis dan piogenik yang pada penelitian ini sulit dibuktikan akibat keterbatasan penelitian ini yang hanya melakukan kultur piogenik bila didapatkan hasil negatif pada kultur tuberkulosis. Adapun kelima kasus ini memberikan gambaran yang tidak khas untuk tuberkulosis sebab adanya

proses infeksi akut dan inflamasi menyebabkan destruksi tulang dan diskus yang merata, serta abses intraosseus dan paraspinal dengan batas yang tidak jelas.

Dari hasil uji Mc Nemar didapatkan $p=0,063$ yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara gambaran MRI dengan hasil kultur, artinya secara statistik ada kesesuaian antara gambaran MRI dengan hasil kultur dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik. Sensitifitas 86,5% artinya MRI memiliki kemampuan 85,6% untuk menilai spondilitis tuberkulosis, spesifitas bahkan 100% artinya MRI memiliki kemampuan 100% untuk menilai spondilitis piogenik. Jung dkk (2004) mendapatkan sensitifitas 100%, tetapi spesifitas yang lebih rendah (80%) dengan penambahan parameter signal abnormal hiperintens pada T2WI. Nilai prediksi positif yaitu 100% dengan nilai prediksi negatif 64,3%. Artinya apabila MRI mendeteksi spondilitis tuberkulosis maka 100% kemungkinan pasien tersebut menderita spondilitis tuberkulosis dan apabila MRI mendeteksi spondilitis piogenik maka kemungkinan 64,3% pasien tersebut menderita spondilitis piogenik. Nilai akurasi atau ketetapan diagnostik pada penelitian ini juga cukup tinggi yakni 89,2%.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Ada kesesuaian gambaran MRI dengan hasil kultur dalam membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.
2. Spondilitis tuberkulosis memiliki gambaran khas pada MRI yang membedakannya dari piogenik.
3. Dengan menggunakan kriteria signal abnormal berbatas tegas pada paraspinal, abses berdinding tipis dan reguler, kombinasi kedua kriteria tersebut, perluasan subligamentous yang luas, abses intraosseus dengan *rim enhancement*, keterlibatan multiple corpus vertebra dan segmen thoracal, serta destruksi tulang yang dominan dibandingkan discus, MRI memiliki sensitivitas 86,5%, spesifitas 100%, dan akurasi 89,2% untuk membedakan spondilitis tuberkulosis dengan piogenik.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan seimbang antara spondilitis tuberkulosis dan piogenik.

2. MRI bisa dijadikan alat diagnostik spondilitis tuberkulosis dan piogenik.
3. Bila MRI mendiagnosis bukan spondilitis tuberkulosis, maka tidak perlu dilakukan pemeriksaan kultur tuberkulosis.

DAFTAR PUSTAKA

- AnHS, Seldomridge JA. 2006. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. *Clinical Orthopedic Related*; 444: 27–33.
- Butler JS, Shelly MJ, Timlin M, Powderly WG, O’Byrne JM. 2006. Nontuberculous pyogenic spinal infection in adults: a 12-year experience from a tertiary referral center. *Spine*; 31: 2695–2700.
- Dagirmanjian A, Schils J, McHenry. 1997. MR imaging of spinal infections. *Magnetic Resonance Imaging Clinic North America*; 7: 525–538.
- Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, Modic MT. 1996. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *American Journal Roentgenology*; 167: 1539–43.
- Early SD, Kay RM, Tolo VT. 2003. Childhood discitis. *Journal American Academy Orthopedic Surgical*; 11: 413–420.
- Gouliamos AD, Kehagias DT, Lahanis S, et al. 2001. MR imaging of tuberculous vertebral osteomyelitis: pictorial review. *Europe Radiology*; 11: 575–579.
- Hidalgo Jose. 2012. Pott Disease. ([http:// emedicine. medscape.com /article/226141](http://emedicine.medscape.com/article/226141), diakses 24 Mei 2013)
- Hong Hwan, Ja Young Choi, Joon Woo Lee, Na Ra Kim, Jung Ah Choi, Heung Sik Kang. 2008. MR imaging assessment of the spine: infection or an imitation. *Radiographics The Journal of medical education in radiology*.
- Huang YC, Shih TT, Huang KM, Su CT. 1996. Infectious spondylitis: MRI characteristics. Department of Medical Imaging National Taiwan University Hospital College of Medicine National Taiwan University. Taipei. 95(6):458-463.
- Jung NY, Jee WH, Ha KY, Park CK, Byun JY. 2004. Discrimination of tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on MRI. *American Journal Roentgenology*; 182: 1405–1410.
- Labs Nika. 2012. Spinal anatomy. South Bay Brain and Spine. (<http://www.emedicine.com/topic.94html>, diakses 24 Mei 2013)
- Ledermann HP, Schweitzer ME, Carrino JA. 2003. MR imaging findings in spinal infectious: rules or myths?. *Radiology*; 228:506-514

- Ming- Chau Chang, Hung ta Wu, Chi-han Lee, Chien-Lin Liu, tain-Hsiung chen. 2006. Tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis: comparative magnetic resonance imaging features. *Spine*. 31(7):782-788.
- Moore SL, Rafii M. 2001. Imaging of musculoskeletal and spinal tuberculosis. *Radiology Clinic North America*; 39:329-342.
- Moorthy S, Prabhu NK. 2002. Spectrum of MR imaging findings in spinal tuberculosis. *American Journal Roentgenology*; 179: 979–983.
- Na Young Jung, Won Hee Jee, Kee Yong Ha, Chun Kun Park, jae Young Byun. 2004. Discrimination of tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on MRI. *American journal of Radiology* vol. 182 No. 6.
- Paramarta IGE, Purniti PS, Subanada IB, Astama P. Mei 2008. Spondilitis tuberkulosis. Dalam: Sari pediatric, vol.10, no.3. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana RS Sanglah. Denpasar.
- Po-Liang Lai, Hsieh-Shong Leu, Chi-Chien Niu, Wen-jeer Chen, Lih-Huei Chen. September 2005. Pyogenic spondylitis presenting with skip lesions. *Chang Gung Med Journal*, Vol. 28 No. 9. Taipei.
- Rahyussalim , Rukmana A, Ismail HD, Lubis AM, Kurniawati T.2011. New evidence of spondylitis tuberculosis: pyogenic microorganism contamination or mixed infection. *The Journal of Indonesian Orthopaedic*, Vol. 39 No. 2. Jakarta.
- Resnik D. 2002. Osteomyelitis, septic arthritis and soft tissue infection: axial skeleton. In: Resnick D, ed. *Diagnosis of bone and joint disorders*. 4th ed. Philadelphia, Pa: Saunders; 2481–2509.
- Smith AS, Blaser SI. 1991. Infectious and inflammatory processes of the spine. *Radiology Clinic North America*; 29: 809–827.
- Stabler A, Bellan M, Weiss M, Gartner C, Brossmann J, Reiser MF. 1997. MR imaging of enhancing intraosseous disk herniation (Schmorl's nodes). *American Journal Roentgenology*; 168: 933–938.
- Takafumi Yoshikawa, Masami Maeda, Yurito Ueda, Etsuhiro Matsuyama, Atsuo Kugai, Susumu Tamai, Kunio Ichuima. 1997. Magnetic resonance imaging in the early phase of pyogenic spondylitis: a

report of four cases. *Journal of Orthopedic Science The Japanese Orthopedic Association*.

Tali ET. 2004. Spinal infections. *Europe Journal Radiology*; 50: 120–133.

Tins BJ, Cassar-Pullicino VN, Lalam RK. 2007. Magnetic resonance imaging of spinal infection. *Top Magnetic Resonance Imaging*; 18: 213–222.

Varma R, Lander P, Assaf A. 2001. Imaging of pyogenic infectious spondylitis. *Radiology Clinic North America*; 39:329-342.

Vitriana. 2002. Spondylitis tuberkulosa. Bagian Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran UNPAD. Bandung.

Wagner SC, Schweitzer ME, Morrison WB, Przybylski GJ, Parker L. 2000. Can imaging findings help differentiate spinal neuropathic arthropathy from disk space infection? Initial experience. *Radiology*; 214: 693–699.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Sekretariat : Lantai 3 Gedung Laboratorium Terpadu

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KAMPUS TAMALANREA KM.10, Makassar. Telp. (0411)5780103, Fax (0411) 581431.
Contact person **dr. Agussalim Bukhari, PhD, SpGK** (HP. 081241850858), email: agussalimbukhari@yahoo.com

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 1755 /H4.8.4.5.31/PP36-KOMETIK/2013

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, setelah melalui pembahasan dan penilaian telah memutuskan, protokol penelitian berjudul:

*Karakteristik Gambaran Magnetic Resonance Imaging Sebagai Prediktor Spondilitis
Tuberkulosis Dan Piogenik*

dengan Peneliti Utama: **dr. Juanita R.L. Sulle**

No. Register

U	H	1	3	1	0	0	3	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

yang diterima pada tanggal: **21 Oktober 2013**

Perbaikan diterima tanggal: **9 Desember 2013**

dapat disetujui untuk dilaksanakan di RS dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Persetujuan Etik ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian.

Pada akhir penelitian, **laporan pelaksanaan penelitian** harus diserahkan kepada KEPK Fakultas Kedokteran Unhas. Jika ada perubahan protokol dan /atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Makassar, 17 Desember 2013

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fak. Kedokteran Unhas

Ketua

Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK

NIP 19600504 1986 01 2 002



Sekretaris

dr. Agussalim B, MMed, Ph.D, SpGK

NIP 19700821 1999 03 1 001

Lampiran 2.**FORM PERSETUJUAN (*INFORMED CONSENT*)****PESERTA PENELITIAN**

Kesesuaian Gambaran Magnetic Resonance Imaging dengan Hasil Kultur untuk
Membedakan Spondilitis Tuberkulosis dengan Piogenik

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur / Jenis Kelamin :

Alamat :

Bukti diri / KTP :

Dengan ini memberikan persetujuan dan bersedia menjalani/mengikuti penelitian ini, setelah mendapat penjelasan dari peneliti (dokter) dan mengerti sepenuhnya tentang prosedur penelitian yang akan dilakukan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Dokter, Makassar,
Yang membuat pernyataan,

(.....) (.....)

Saksi-saksi,

1. 2.

(.....) (.....)

Tempat meminta penjelasan :

Pejabat Peneliti / Pejabat Medis :

Nama : dr. Juanita Rante La'bi Sulle

Alamat : Jl. Tupai No. 18 Makassar

HP : 081353791678

Penanggungjawab medis : dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad(K)

Alamat : Jl. Sunu komp. UNHAS H 13 Makassar

HP : 081342110987

Lampiran 3. Form Kuesioner Penelitian

FORM KUESIONER PENELITIAN**KESESUAIAN GAMBARAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING DENGAN
HASIL KULTUR UNTUK MEMBEDAKAN SPONDILITIS TUBERKULOSIS
DENGAN PIOGENIK****I. Data pribadi**

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

No. Telp. :

II. Anamnesis

Keluhan Utama :

III. Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging

Signal abnormal berbatas tegas pada paraspinal : ya / tidak

abses berdinding tipis (<3 mm) dan regular : ya / tidak

kombinasi kedua kriteria tersebut : ya / tidak

perluasan subligamentous >3 level vertebra : ya / tidak

abses intraosseus dengan rim enhancement : ya / tidak

keterlibatan multiple corpus vertebra (≥ 3) : ya / tidak

keterlibatan thoracal : ya / tidak

destruksi tulang yang dominan dibandingkan diskus : ya / tidak

Kesimpulan :

IV. Pemeriksaan Kultur pasca operasi

Kultur tuberkulosis :

Kultur piogenik :

Lampiran 4 Data Sampel Penelitian

Kesesuaian Gambaran Magnetic Resonance Imaging dengan Hasil Kultur
untuk Membedakan Spondilitis Tuberkulosis dengan Piogenik

Waktu Penelitian: Januari - Maret 2014

No	Nama	Umur(th)	JK	A	B	C	D	E	F	G	H	Gambaran MRI	Kultur Tb
1	AMN	43	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
2	DOM	73	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	PAN	44	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
4	ANA	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	BAC	60	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
6	ABP	52	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	JAM	40	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
8	MNR	60	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
9	MSB	36	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1
10	NOV	29	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	SIN	31	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
12	YM	46	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1
13	PP	21	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
14	SYAM	66	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
15	ABS	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	RAT	68	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
17	HAS	46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	SLM	54	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
19	AF	28	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
20	AND	41	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2
21	HI	23	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
22	SAL	44	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
23	MB	66	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24	SWT	44	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1
25	CRD	45	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
26	MTM	61	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1
27	RTN	39	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
28	SY	23	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
29	SN	25	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
30	SUL	30	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	SL	54	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1

32	YHN	75	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
33	AP	60	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
34	AEM	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	AF	15	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
36	FAJ	26	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
37	HT	20	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
38	KHR	41	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
39	DGM	53	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
40	WFU	51	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1
41	EKV	19	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
42	KRD	41	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
43	LAS	58	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
44	NHN	55	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1
45	YEN	37	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
46	ABAS	43	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

Jenis kelamin:

1 = Laki-laki

2 = Perempuan

Gambaran MRI:

A = Signal abnormal paraspinal berbatas tegas

B = Abses paraspinal berdinding tipis dan reguler

C = Kombinasi keduanya

D = Penyebaran subligamentous ≥ 3 level CV

E = Abses intraosseus dengan rim enhancement

F = Keterlibatan multiple corpus vertebra (≥ 3)

G = Keterlibatan thoracal

H = Destruksi tulang dominan dibanding discus

1 = Ya; 2 = Tidak

Kultur: 1 = Tb; 2 = piogenik

Lampiran 5. *Curriculum Vitae***CURRICULUM VITAE****I. Data Pribadi :**

1. Nama : dr. Juanita Rante La'bi Sulle
2. NIP : 19820602 200904 2 001
3. Pangkat / Golongan : Penata muda / III b
4. Agama : Kristen protestan
5. Tempat / Tanggal Lahir : Ujung Pandang, 02 Juni 1982
6. Alamat : Jl. Tupai no. 18 Makassar
7. Nama Ayah/Ibu : John Robert Sulle / Jenny Patanggu
8. Saudara Kandung : Linda Rante La'bi Sulle, ST
Roby Datu Padang Sulle, SH
Michael Datu Padang Sulle
Oliviani Pandin Sulle, S. Psi
9. Status Sipil : Menikah
10. Nama Suami : dr. Januario Eduardus Bria
11. Nama Anak : Jedija Aviel Daniel Bria

II. Riwayat Pendidikan :

1. SD : SD Katolik Mamajang I Makassar, Sul-Sel,
lulus tahun 1994
2. SMP : SMP Negeri 2 Makassar, Sul-Sel,
lulus tahun 1997
3. SMA : SMA Negeri 17 Makassar, Sul-Sel,
lulus tahun 2000
4. Perguruan Tinggi : Fakultas Kedokteran Unhas, Makassar,
lulus tahun 2005
5. Profesi Dokter : Fakultas Kedokteran Unhas, Makassar,
lulus tahun 2007

6. PPDS : Bagian Ilmu Radiologi Fakultas Kedokteran
Unhas periode Januari 2010

III. Riwayat Pekerjaan :

1. Dokter PTT : Tahun 2008 - 2009, PKM Kaputu Kab. Belu,
Nusa Tenggara Timur.
2. PNS : Tahun 2009 - sekarang, PKM Kaputu, Kab. Belu,
Nusa Tenggara Timur.

IV. Karya Ilmiah / Artikel yang sudah dipublikasikan : -

V. Makalah pada seminar / Konferensi Ilmiah Nasional dan Internasional:

Limfoma MALT Pada Gaster : Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) I Radiologi
Intervensi, Makassar, 20 - 22 Januari 2012.