

ANALIS PEMERIKSAAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING LUMBAL DENGAN KASUS HERNIA NUCLEUS PULPOSUS DI UNIT RADIOLOGI KASIH IBU HOSPITAL SABA GIANYAR BALI

I Komang Yogi Winatra^{1*}, Ni Putu Rita Jeniyanthi², Ni Luh Putu Sari Widari³

¹⁻³Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, Indonesia

^{*}Email korespondensi: yogiwinatra@gmail.com

Abstract: Analysis of Lumbar Magnetic Resonance Imaging Examination with Herniated Nucleus Pulposus Case at The Radiology Unit of Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali. HNP is one of the disorders in the lumbar and can cause pain in the spine and will affect pain in other bones such as thighs, calves, legs and can even cause spinal deformities. The sequences used in MRI for HNP examination are GRE T2 to show pathological trauma and 3D MYELO to see clearly in the cervesprospinal or CSF, Purpose To determine the role of GRE and 3D MYELO sequences in Lumbar examination with Hernia Nucleus Pulposus (HNP) cases at the Radiology unit of Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali. Methods This research is a descriptive qualitative research with a case study approach to determine and describe the management of Lumbar MRI examination on 0.35 Tesla MRI at the Radiology Unit of Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali. This study involved three radiographers and one radiologist who played a role in the Lumbar MRI examination. Result Research Results: The results of this study where the technique of the Lumbar MRI examination procedure in the case of HNP at the Radiology Unit of Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali is in accordance with the theory with the hospital SOP where 3 things have been implemented such as urinating to empty the bladder, the radiographer explains the examination procedure and ensures the patient does not use objects containing metal elements, And the patient's position when conducting the examination begins with the patient lying on the examination table, the lateral part of the patient's body goes into the gantry and the patient's knee is propped up with a knee prop, then a spine coil is installed in the patient's body part with a mid spine position and is in the middle of the examination table, then fixation is done by the radiographer and then given an emergency button, and install the earplug / headset. Conclusions MYELO and GRE 3D sequences can show rapid pathology of the spinal cord especially cord compression, fast in data acquisition time so as to compensate for artifact flow from spinal cord flow

Keywords: HNP,LUMBAR MRI,GRE T2,3D MYELO

Abstrak: analisis pemeriksaan magnetic resonance imaging lumbal dengan kasus hernia nucleus pulposus di unit radiologi kasih ibu hospital saba gianyar bali. HNP merupakan salah satu kelainan pada lumbal dan dapat menyebabkan nyeri pada bagian tulang belakang dan akan berimbas nyeri pada tulang lain seperti paha, betis, kaki dan bahkan dapat menyebabkan kelainan bentuk tulang belakang. Sekuen yang digunakan dalam MRI untuk pemeriksaan HNP adalah GRE T2 untuk memperlihatkan trauma patologi dan 3D MYELO untuk melihat dengan jelas dibagian cervesprospinal atau CSF. Tujuan Untuk mengetahui peranan sekuen GRE dan 3D MYELO pada pemeriksaan Lumbal dengan kasus Hernia Nucleus Pulposus (HNP) di unit Raadiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali Metode Penelitian Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif bersifat deskriptif dengan pendekatan studi kasus untuk mengetahui dan menjabarkan penatalaksanaan pemeriksaan MRI Lumbal pada MRI 0,35 Tesla di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali. Penelitian ini melibatkan tiga orang radiografer dan satu orang dokter spesialis radiologi yang berperan dalam pemeriksaan MRI Lumbal. Hasil Penelitian Hasil pada penelitian ini dimana teknik prosedur pemeriksaan *MRI Lumbal* pada kasus *HNP* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali sudah sesuai antara teori dengan SOP rumah sakit dimana 3 hal sudah

dilaksanakan seperti membuang air kecil untuk mengosongkan kandung kemih, radiografer menjelaskan prosedur pemeriksaan dan memastikan pasien tidak menggunakan benda yang mengandung unsur logam, dan posisi pasien ketika melakukan pemeriksaan diawali dengan pasien berbaring diatas meja pemeriksaan, bagian lateral tubuh pasien masuk ke *gantry* dan lutut pasien diganjal dengan penganjal lutut, kemudian dipasang *spine coil* dibagian tubuh pasien dengan posisi *mid spine* dan berada di tengah meja pemeriksaan, kemudian dilakukan fiksasi oleh radiografer lalu diberikan tombol *emergency*, dan memasang *earplug/headset*. Kesimpulan Sekuen 3D MYELO dan GRE dapat memperlihatkan patologis secara cepat pada medulla spinalis terutama cord compression, cepat dalam waktu akuisisi data sehingga dapat mengkompensasi flow artefak dari aliran medulla spinalis

Kata kunci : HNP,MRI LUMBAL,GRE T2,3D MYELO

PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan salah satu pemeriksaan penunjang diagnosa menggunakan medan magnet berkekuatan tinggi 0,3 sampai 3 tesla. Konsep dari modalitas MRI memanfaatkan spin proton atom-atom hydrogen yang terdapat dalam tubuh manusia, dengan memberikan radiofrekuensi yang sesuai dengan frekuensi larmor proton. Pada MRI dikenal dengan istilah pulsa sequence yang dapat menghasilkan gambar *T1 Weighted Image (T1WI)*, *T2 Weighted Image (T2WI)*, Spin Echo (SE), Proton Density (PD) dan Fluid Attenuated Inversion Recovery (FLAIR) dengan intensitas yang dihasilkan ini dapat membantu *mendiferensiasikan* suatu patologi atau kelainan. Modalitas MRI berguna untuk melihat efek intra, ekstradural dan melihat jaringan lunak. MRI diperlukan pada dugaan metastase ke vertebra dan HNP *cervical, thoracal dan lumbal*. MRI dapat melihat diskus, medulla spinalis dan radiks saraf yang tidak mungkin terlihat pada modalitas CT scan. Tulang belakang pada orang dewasa umumnya terdiri dari 33 tulang yang tersusun dari lima region yaitu 7 ruas vertebrae cervical, 12 ruas vertebrae thoracal, 5 ruas vertebrae lumbal, 5 ruas vertebrae sacrum dan 4 ruas vertebrae coccygeus gerakan yang signifikan hanya terjadi di antara 25 vertebrae superior dari 9 vertebrae inferior, 5 vertebrae sacrum pada orang dewasa menyatu membentuk coccyx ukuran normalnya dan ciri khas tulang belakang bervariasi di setiap regio, namun struktur dasarnya sama.

Kasus Nyeri punggung bagian bawah sering di alami oleh 70% orang di negara maju, HNP salah satunya termasuk dalam sepuluh penyakit prevalensi tinggi di dunia.

Global Burden of Disease Study (GBD) 2010 menyatakan bahwa prevalensi nyeri punggung bawah di dunia 9,17% dengan jumlah populasi 632.045 jiwa. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi pada laki-laki lebih tinggi sebesar 9,64 % dari pada perempuan sebesar 8,70%. Di Indonesia tidak terdapat data yang menunjukkan prevalensi nyeri punggung bawah secara jelas, tetapi prevalensi penyakit sendi di Indonesia berdasarkan diagnosis atau gejala menurut Riskes di tahun 2013 adalah 24,7 persen. Prevalensi penyakit sendi berdasarkan wawancara meningkat seiring dengan bertambahnya umur yaitu prevalensi tertinggi pada umur >75 tahun (33% dan 54,8%). Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi pada perempuan (27,5%) lebih tinggi dari laki-laki (21,8%).

Salah satu kelainan pada lumbal yang sering terjadi yaitu Hernia *Nukleus Pulposus* (HNP) yang dapat menyebabkan nyeri pada bagian tulang belakang yang dapat berimbas nyeri pada bagian paha, betis dan kaki bahkan dapat menyebabkan kelainan bentuk tulang belakang. Pada pemeriksaan kasus HNP kadang pasien merasa kurang nyaman karena lamanya pemeriksaan sehingga dibutuhkan Teknik untuk mengurangi waktu pemeriksaan (A. Bequit, dkk .2020). *Hernia Nukleus Pulposus* (HNP) merupakan turunnya kandungan annulus fibrosus dari diskus intervertebralis pada spinal cord dengan tekanan dari nucleus pulposus yang menyebabkan kompresi pada element saraf.

Terdapat beberapa situasi pada pemeriksaan MRI dimana diperlukan suatu Teknik untuk dapat menghilangkan sinyal lemak dari sinyal tanpa mempengaruhi sinyal air. Teknik penekanan lemak (*fat suppression*) dapat digunakan untuk meningkatkan kontras jaringan, lesi

conspicuity dan untuk menghilangkan artefak. contoh-contoh spesifik dari Teknik fat suppression adalah untuk menekan sinyal sumsum dari seluruh sendi dan tulang dan juga menekan sinyal lemak di orbita untuk lebih membedakan jaringan (tulang rawan dan ligamen,metastasis tulang, saraf,optic,dll) dari sekitar jaringan lemak. Menurut penggunaan fat suppression dapat digunakan dalam pemeriksaan musculoskeletal diantaranya adalah metode SPAIR dan STIR. Gradien Echo disebut juga dengan Gradien Recalled Echo (GRE). Pulsa sekuens gradien echo menggunakan pulsa RF yang bervariasi dengan flip angle kurang dari 90 °. Tujuan utama digunakan sekuens gradien echo adalah mereduksi waktu scanning, oleh karena itulah dipilih nilai TR pendek dan flip angle yang kecil. Sekuen GRE dibagi menjadi koheren (refocused) dan inkoheren (spoiled). Kedua jenis sekuen ini biasanya melibatkan pembedakan steady state. Dalam kondisi steady state, TR biasanya lebih pendek dari T1 dan T2 jaringan yang dicitrakan. Oleh karena itu, hanya T2 dephasing yang diizinkan terjadi. Karena itu, magnetisasi transversal tidak memiliki kesempatan untuk meluruh antara TR yang berturut-turut: yaitu tetap dalam keadaan stabil (steady state) pada dasarnya tak bergerak. Sekuen yang digunakan untuk pemeriksaan MRI lumbal adalah sagittal T2 TSE, sagittal PD TSE atau sagittal T1 TSE, axial PD TSE atau T2 GRE/TSE, coronal T2 TSE. Jika klinis trauma dengan suspek fractur maka sekuennya adalah sagittal

STIR atau T2 TSE Fat Sat, sagittal T1 TSE, axial T2 GRE/TSE, coronal T2 TSE ditambah sagittal T1 TSE dan axial T1 TSE apabila pemeriksaan tersebut menggunakan media kontras. Pada pemeriksaan MRI lumbal rutin sekuen yang disarankan adalah T1 FSEsagittal, T2 FSE/ sagittal, T1 FSE coronal, dan koheren Gradien Echo T2 tanpa menggunakan STIR, Standar Operasional Prosedur (SOP) di Unit Radiologi Rumah Sakit Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar, protokol pemeriksaan MRI lumbal pada kasus HNP adalah Lokalizer, Coronal T2 Myelo, coronal T2 TSE, Sagittal T2 TSE, Sagittal T1 TSE, Sagittal T2 TIR FS, Axial T2 TSE, Axial T1 TSE dan T2 Coronal 3D MYELO.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan kualitatif bersifat deskriptif dengan pendekatan studi kasus dengan desain deskriptif analitik dengan pendekatan studi kasus untuk mengetahui dan menjabarkan penatalaksanaan pemeriksaan MRI Lumbal pada MRI 0,35 Tesla kemudian dilakukan penelitian pada bulan Juli 2023 bertempat di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar Bali, untuk subyek penelitian melibatkan tiga orang radiografer dan radiolog serta dokter speliasis sedangkan untuk sampel 3 orang pasien MRI Lumbal. Pengolahan data dilakukan dengan observasi langsung pada pemeriksaan MRI Lumbal kemudian melakukan wawancara terkait hasil dari pemeriksaan dengan radiolog, radiographer, dan dokter spesialis

HASIL

Melakukan observasi dan wawancara terhadap Analisis pemeriksaan MRI Lumbal pada kasus *hernia nukleus*

pulposus yang dilakukan pada bulan Juli hingga bulan Agustus tahun 2023 di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar , didapatkan hasil pasien sebagai berikut :

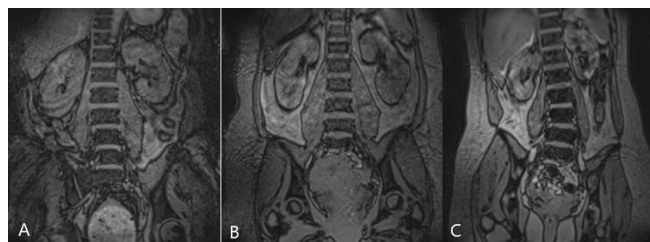
Tabel 1. Identitas Pasien

Uraian	Pasien 1	Pasien 2	Pasien 3
Nama	Tn. KT	Ny. WS	Tn. KS
Umur	60 Tahun	52 Tahun	66 Tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki
Alamat	Lebih, Gianyar	B.D Lantan g Kaler	B.D Lebah Abang
Klinis	HNP + canal stenosis	HNP L 4,5 Susp. Canal stenosis	HNP L 4,5 Dextra

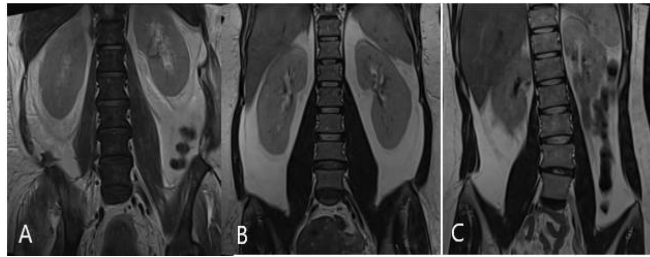
Tanggal Pemeriksaan	25 Juni 2023	12 Juli 2023	11 Juli 2023
Dokter Pembaca	dr. KA	dr. KA	dr. KA
Dokter Pengirim	dr. DL	dr. DL	dr. DL
Ruang	POL. Saraf	POL. Saraf	POL. Saraf

Pada data 3 orang pasien penulis melakukan observasi Ketika pemeriksaan berlangsung, diawali dari persiapan pasien seperti melepaskan benda logam kemudian persiapan alat *MRI 0,35* Tesla, untuk persiapan pasien *MRI Lumbal* pada kasus *Hernia Nucleus Pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar secara garis besar sudah sesuai dengan teori yang dikemukakan Moeller(2015), yang meliputi tiga hal penting yaitu pasien diminta buang air kecil untuk mengosongkan kandung kemih, radiografer menjelaskan prosedur pemeriksaan, dan radiografer memastikan pasien tidak mengenakan benda yang mengandung logam atau unsur feromagnetik, sedangkan untuk posisi pasien pemeriksaan *MRI Lumbal* pasien diposisikan berbaring diatas meja pemeriksaan dengan posisi bagian lateral tubuh pasien masuk terlebih dahulu karena modalitas *MRI* adalah open gantry kemudian lutut pasien diganjak agar merasa nyaman ketika pemeriksaan berlangsung Pemeriksaan berlangsung dengan posisi supine bagian lateral tubuh terlebih dahulu masuk karena menggunakan modalitas *MRI* yang open gantry, Menurut Moeller(2015). Menyebutkan sekuen yang

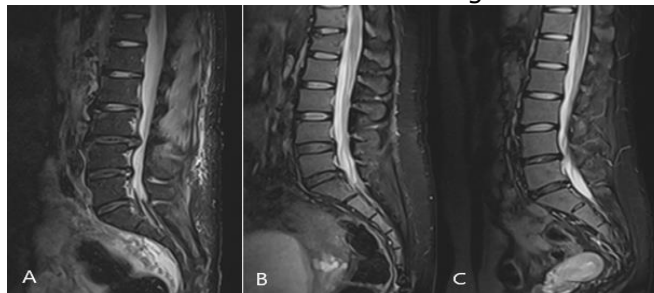
digunakan untuk pemeriksaan *MRI lumbal* adalah *Sagittal T2 TSE, Sagittal PD TSE* atau *sagittal T1 TSE, Aial PD TSE* atau *T2 GRE/TSE, Coronal T2 TSE*. Jika klinis trauma dengan suspek fraktur maka sekuennya adalah *sagittal STIR* atau *T2 TSE Fat sat, Sagittal T1 TSE, Axial T2 GRE/TSE, coronal T2 TSE* Ditambah *sagittal T1 TSE* dan *axial T1 TSE* apabila pemeriksaan tersebut menggunakan media kontras. Pada pemeriksaan *MRI Lumbal* rutin sekuen yang digunakan adalah *T1 FSE sagittal, T2 FSE/ sagittal, T1 FSE coronal, dan koheren gradien echo T2* tanpa menggunakan *STIR*. Kemudian teknik pemeriksaan *MRI lumbal* pada kasus *hernia nukleus pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar diawali dengan registrasi pasien dan memilih protocol pemeriksaan dengan selanjutnya pengambilan tiga scanogram, pemeriksaan *MRI lumbal* pada kasus *HNP* adalah sekuen *,Coronal T2 Myelo, coronal T2 TSE, Sagital T2 TSE, Sagital T1 TSE, Sagital T2 TIR FS, Axial T2 TSE, Axial T1 TSE dan T2 Coronal 3D MYELO*. Berikut Hasil gambaran dimulai dari scanogram 3 pasien:



Citra Sekuen T2 TSE coronal



Citra Sekuen T2 TSE sagittal



PEMBAHASAN

Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar diawali dengan persiapan pasien. Pasien diminta untuk mengenakan baju pemeriksaan dan buang air kecil sebelum pemeriksaan dimulai. Radiografer memastikan pasien tidak mengenakan benda yang mengandung logam dan bertanya tentang Riwayat pasien serta menjelaskan kepada pasien dan keluarga pasien mengenai prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan.

Persiapan pasien pemeriksaan MRI lumbal pada kasus *hernia nukleus pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar secara garis besar sudah sesuai dengan teori yang dikemukakan Moeller (2015), yang meliputi tiga hal penting yaitu pasien diminta buang air kecil untuk mengosongkan kandung kemih, radiografer menjelaskan prosedur pemeriksaan, dan radiografer memastikan pasien tidak mengenakan benda yang mengandung unsur feromagnetik.

Posisi pasien pemeriksaan MRI lumbal pada kasus *hernia nukleus pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar yaitu pasien diposisikan berbaring diatas meja pemerisaaan dengan posisi bagian

lateral tubuh pasien masuk terlebih dahulu karena modalitas MRI adalah open Gantry yaitu 0,35 Tesla dan lutut pasien diganjal dengan pengganjal lutut agar pasien nyaman Ketika pemeriksaan berlangsung. *Spine coil* kemudiam dicsang dibagian tubuh pasien. Pasien diposisikan sehingga *mid spine* berada di tengah meja pemeriksaan. *Central point* berada setinggi *symphysis*, Kemudian radiografer melakukan fiksasi kepada pasien selanjutnya radiografer memberikan tombol emergency dan memasang earplug/headset kepada pasien serta selimut untuk mencegah pasien mengalami *hipotermia*.

Posisi pasien pemeriksaan MRI lumbal pada kasus *hernia nukleus pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar secara garis besar sudah sesuai dengan teori yang dikemukakan Moeller (2015) dan Westbrook (2014), yaitu pasien diposisikan berbaring diatas meja pemerisaaan dengan posisi *head first*, kedua tangan disamping badan, dan lutut pasien diganjal dengan pengganjal lutut.

Teknik pemeriksaan MRI lumbal pada kasus *hernia nukleus pulposus* di Unit Radiologi Kasih Ibu Hospital Saba Gianyar

diawali dengan registrasi pasien dan memilih protokol pemeriksaan dengan selanjutnya pengambilan tiga scanogram, pemeriksaan MRI lumbal pada kasus HNP adalah sekuen, Coronal T2 Myelo, coronal T2 TSE, Sagittal T2 TSE, Sagittal T1 TSE, Sagittal T2 TIR FS, Axial T2 TSE, Axial T1 TSE dan T2 Coronal 3D MYELO

Menurut Moeller (2015). Menyebutkan sekuen yang digunakan untuk pemeriksaan MRI lumbal adalah sagittal T2 TSE, sagittal PD TSE atau sagittal T1 TSE, axial PD TSE atau T2 GRE/TSE, coronal T2 TSE. Jika klinis trauma dengan suspek fractur maka sekuen yang disarankan adalah sagittal STIR atau T2 TSE Fat Sat, sagittal T1 TSE, axial T2 GRE/TSE, coronal T2 TSE ditambah sagittal T1 TSE dan axial T1 TSE apabila pemeriksaan tersebut menggunakan media kontras. Pada pemeriksaan MRI lumbal rutin sekuen yang disarankan adalah T1 FSE sagittal, T2 FSE/ sagittal, T1 FSE coronal, dan koheren Gradien Echo T2 tanpa menggunakan STIR

KESIMPULAN

Kelebihan dengan penambahan 3D MYELO dan GRE dapat memperlihatkan patologis secara cepat pada *medula spinalis* terutama *cord compression*, cepat dalam waktu akuisisi data sehingga dapat mengkompensasi *flow* artefak dari aliran *medula spinalis*. Penambahan sekuen GRE sagittal digunakan dengan alasan untuk memperlihatkan kalsifikasi dan pendarahan terutama *spinal cord contusion* atau *hemolitic* pada *medula spinalis* yang diakibatkan oleh trauma serta untuk melihat *metastasis post* pendarahan pada vertebralumbal.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Azizi. (2019). "Pengaruh Variasi Time Inversion Terhadap Kualitas Citra Dan Informasi Anatomi Mri Lumbal Sekuens T2 Turbo Inversion Recovery Magnitude Potongan Sagital,"
- C. Marty-Poumarat and R. Y. Carlier. (2021). "Rachis et vieillissement: examen clinique, classification, traitement médical," Bull. Acad. Natl. Med., vol. 205, no. 5, pp. 461–473.
- C. Westbrook, "Roth, Carolyn, Kaut. & Talbot, John. (2011). MRI in Praticce." United Kingdom, Wiley-Blackwell.
- C. Westbrook, C. Kaut, and C. Kaut-Roth. (2014). "MRI (Magnetic Resonance Imaging) in practice." Wiley-Blackwell.
- C. Westbrook, C. Kaut, and C. Kaut-Roth. (2014). "MRI (Magnetic Resonance Imaging) in practice." Wiley-Blackwell,
- G. W. Suteja, P. I. Wulandari, and T. Triningsih. (2022). "Optimalisasi pemeriksaan MRI lumbal pada kasus low back pain dengan protocol wholespine sequen T2 TSE sagital di Rumah Sakit Kasih Ibu Denpasar," Naut. J. Ilm. Multidisiplin Indones., vol. 1, no. 9, pp. 906–921.
- J. Bushberg, J. Seibert, E. Leidholdt Jr, and J. Boone. (2003). "The essential physics of medical imaging. 2002," Eur J Nucl Med Mol Imaging, vol. 30, p. 1713.
- J. K. Hoang et al. (2018). "Reduction in thyroid nodule biopsies and improved accuracy with American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System," Radiology, vol. 287, no. 1, pp. 185–193.
- J. Li et al. (2013). "Apatinib for chemotherapy-refractory advanced metastatic gastric cancer: results from a randomized, placebo-controlled, parallel-arm, phase II trial," J clin oncol, vol. 31, no. 26, pp. 3219–3225.
- J. Wu, L.-Q. Lu, J.-P. Gu, and X.-D. Yin. (2012). "The application of fat-suppression MR pulse sequence in the diagnosis of bone-joint disease,"
- J. Wu, L.-Q. Lu, J.-P. Gu, and X.-D. Yin. (2015). "The application of fat-suppression MR pulse sequence in the diagnosis of bone-joint disease.
- K. A. C. Pramana, N. P. R. Jeniyanthi, and I. B. G. Dharmawan. (2022). "Pengaruh Penggunaan Parameter Number Scan Average Terhadap Signal To Noise Ratio Dan Scan Time Pada Pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging: Studi Literature Review" JRI (Jurnal Radiogr. Indones., vol. 5, no. 1, pp. 48–53.
- Kurniawan. (2022). "Penatalaksanaan Pemeriksaan Radiografi Columna Vertebrae Lumbal Dengan Klinis Hernia Nukleus Pulposus (HNP) Di Unit

- Radiologi Rumah Sakit Awal Bros Panam.
- Moeller, T. B. (2015). *MRI Parameters Positioning - 2nd Ed* [2010]. <https://en.ids1lib.vip/book/544466/4597e0>
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2015). *Clinically oriented anatomy* by Agur, A. M. R. Dalley, Arthur F. Moore, Keith L. (z-lib.org).
- R. EDY. (2019). "Prosedur Pemeriksaan Mri Lumbal Pada Kasus Hernia Nukleus Pulposus (Hnp) Di Unit Radiologi Rsud Tidar Magelang."
- S. Wahyono et al. (2019). "Kratom: Prospek Kesehatan dan Sosial Ekonomi." Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- T. Nettet. (2017). "Iconicity and prototypes: A new perspective on Russian verbs of motion," *Scando-Slavica*, vol. 46, no. 1, pp. 105–119.
- Westbrook and C. Kaut. (2015). *MRI in practice*. 2. painos.
- Z. M. E. Pertiwi. (2020). "Hubungan Kesejahteraan Spiritual dengan Resiliensi pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poli Penyakit Dalam RS Jember Klinik." Fakultas Keperawatan.