E-ISSN: 3025-0994
Halaman 1337-1348
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026

Radiografi Pelvis dengan Sangkaan Entesofit Trochanter Mayor di Rumah Sakit Adam Malik Medan Tahun 2026

Viona Br Kaban[1], Hotben Lubis[2], Meida Sitorus[3]

[1,2,3] Program Studi D-III Radiodiagnostik dan Radioterapi, Fakultas Teknologi dan Kesehatan, Universitas Senior Medan, Indonesia
e-mail: vionakaban762@gmail.com

Abstrak

Greater trochanter enthesophyte is an abnormal bony outgrowth at the tendon insertion site of the femoral greater trochanter and belongs to the enthesopathy spectrum. This condition may cause lateral hip pain, limited range of motion, and functional impairment, especially in older adults. Conventional radiography remains an important initial examination, but discussion of positioning techniques for this condition is still limited. This study aimed to describe pelvic radiographic techniques using Antero-Posterior (AP) internal rotation and Frog-Leg projections to visualize enthesophytes of the greater trochanter. A qualitative descriptive case study was conducted at the Radiology Installation of Adam Malik Hospital Medan from April to May 2026. The sample was selected purposively and consisted of one 67-year-old male patient with a clinical diagnosis of suspected hip joint osteoarthritis. Data were collected through direct observation and radiograph review, then analyzed descriptively. Examinations used a Digital Radiography system with exposure factors of 80 kV and 20 mAs. The findings showed an enthesophyte at the superior aspect of the left greater trochanter, consistent with a degenerative process. The AP internal rotation projection at 15° demonstrated the femoral neck and greater trochanter without superimposition, whereas the Frog-Leg projection with 40-45° femoral abduction provided complementary visualization of the greater and lesser trochanters. Both projections complement each other in establishing the diagnosis of greater trochanter enthesophyte. However, these findings come from a single case and cannot be generalized, so further research with a larger sample is needed.

Kata Kunci: Greater Trochanter Enthesophyte, Pelvic Radiography, AP Internal Rotation Projection, Frog-Leg Position, Digital Radiography

Abstract

Entesofit trochanter mayor merupakan pertumbuhan tulang abnormal pada lokasi perlekatan tendon di regio trochanter mayor femur yang termasuk dalam spektrum entesopati. Kondisi ini dapat menimbulkan nyeri lateral panggul, keterbatasan gerak, dan gangguan fungsi, terutama pada usia lanjut. Radiografi konvensional masih menjadi pemeriksaan awal yang

penting, tetapi pembahasan mengenai teknik *positioning* pada kasus ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengetahui teknik radiografi pelvis proyeksi Antero-Posterior (AP) internal rotasi dan *Frog-Leg* dalam memvisualisasikan entesofit pada trochanter mayor. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Adam Malik Medan pada April sampai Mei 2026. Sampel dipilih secara purposif, yaitu satu pasien laki-laki berusia 67 tahun dengan diagnosis klinis *suspect osteoarthritis hip joint*. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan pengamatan radiograf, kemudian dianalisis secara deskriptif. Pemeriksaan memakai sistem *Digital Radiography* dengan faktor eksposi 80 kV dan 20 mAs. Hasil menunjukkan gambaran entesofit pada superior trochanter mayor kiri yang sesuai dengan proses degeneratif. Proyeksi AP internal rotasi 15° memperlihatkan collum femur dan trochanter mayor tanpa superposisi, sedangkan proyeksi *Frog-Leg* dengan abduksi femur 40-45° memberikan visualisasi komplementer pada trochanter mayor dan minor. Kedua proyeksi saling melengkapi dalam menegakkan diagnosis entesofit trochanter mayor. Namun, temuan ini berasal dari satu kasus sehingga belum dapat digeneralisasi dan memerlukan penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar.

Keywords : *Entesofit Trochanter Mayor, Radiografi Pelvis, Proyeksi AP Internal Rotasi, Frog-Leg Position, Digital Radiografi*

LATAR BELAKANG

Radiodiagnostik merupakan cabang radiologi yang memanfaatkan radiasi pengion dari pesawat sinar-X untuk menegakkan diagnosis penyakit atau kelainan morfologi di dalam tubuh pasien. Pemeriksaan radiologi pada daerah pelvis termasuk dalam kegiatan ini. Pemeriksaan tersebut bertujuan menemukan kelainan yang terjadi pada panggul, baik yang bersifat traumatik maupun degeneratif. Dalam pemanfaatan radiasi pengion, prinsip utamanya adalah menekan paparan radiasi serendah mungkin tanpa mengorbankan kualitas citra yang dihasilkan (Trikasjono, 2015). Dengan demikian, hasil pencitraan tetap dapat diandalkan sebagai penunjang diagnosis.

Pelvis berperan sebagai dasar penyangga rongga abdomen sekaligus penghubung antara kolumna vertebra dan ekstremitas bawah. Secara anatomis, pelvis tersusun atas sepasang tulang coxae (tulang innominata), satu tulang sacrum, dan satu tulang coccygeus. Sacrum berartikulasi dengan vertebra lumbal kelima membentuk sendi lumbosakral, sedangkan bagian posterior os ilium kanan dan kiri berartikulasi dengan sacrum membentuk sendi sakroiliaka (Bontrager & Lampignano, 2018). Pada sisi lateral, acetabulum menerima caput femur sehingga terbentuk sendi panggul (*hip joint*) yang menanggung beban tubuh terbesar. Karena itu, struktur penyangga berupa ligamen dan otot di sekeliling sendi ini sangat kuat dan terus menerima tegangan mekanik selama aktivitas sehari-hari.

Salah satu kelainan yang dapat terjadi pada area ini adalah entesofit trochanter mayor. Entesofit adalah pertumbuhan tulang berlebih berbentuk tonjolan (*bony spur*) pada entesis, yaitu tempat perlekatan tendon, ligamen, atau kapsul sendi ke tulang. Pada trochanter mayor femur, tendon gluteus medius, gluteus minimus, dan piriformis berinsersio

dan berperan penting menjaga stabilitas panggul. Tendon gluteus medius menerima beban tarikan berulang yang besar sehingga menjadi lokasi yang paling sering mengalami tendinopati dan entesofit pada regio ini (Pianka et al., 2021). Terbentuknya entesofit di lokasi tersebut berpotensi menimbulkan nyeri lateral panggul, keterbatasan gerak, dan gangguan fungsi pada pasien. Kumpulan keluhan nyeri di sisi lateral panggul ini dikenal sebagai *Greater Trochanteric Pain Syndrome* (GTPS) (Pianka et al., 2021). Selain itu, entesofit pada trochanter mayor juga telah dilaporkan berkaitan dengan *diffuse idiopathic skeletal hyperostosis* (Battista et al., 2022).

Beban kesehatan akibat gangguan muskuloskeletal cukup besar baik secara global maupun nasional. World Health Organization (2021) melaporkan bahwa gangguan muskuloskeletal menyerang sekitar 1,71 miliar orang di dunia dan menjadi penyebab utama kecacatan non-fatal secara global. Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar 2018 mencatat prevalensi penyakit sendi secara nasional sebesar 7,30%. Bila dihitung berdasarkan diagnosis dan gejala sekaligus, prevalensinya meningkat menjadi 24,7%, dengan angka tertinggi pada kelompok pekerja berat seperti petani, nelayan, dan buruh sebesar 31,2% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Kondisi muskuloskeletal juga lebih sering dijumpai pada kelompok usia lanjut (World Health Organization, 2022). Meskipun data epidemiologi nasional khusus entesofit pelvis dan trochanter mayor belum tersedia secara terpisah, gambaran tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan akan pemeriksaan pencitraan yang akurat untuk kelainan sendi dan sekitarnya akan terus meningkat.

Radiografi konvensional tetap menjadi pemeriksaan awal yang penting untuk menilai kelainan tulang di regio panggul. Prosedurnya relatif cepat dan mudah dilakukan, serta biayanya lebih terjangkau dibandingkan modalitas lain. Namun, pelaksanaan pemeriksaan pada pasien dengan keluhan nyeri panggul tidak selalu sederhana. Pasien dengan keterbatasan mobilitas sering kesulitan mempertahankan posisi AP internal rotasi maupun *Frog-Leg* secara maksimal. Tumpang tindih anatomi (*superimposition*) juga dapat mengurangi kejelasan visualisasi trochanter mayor. Oleh sebab itu, ketepatan dan kehati-hatian dalam memposisikan pasien sangat diperlukan agar kualitas citra tetap optimal (Bontrager & Lampignano, 2018).

Kajian mengenai entesofit trochanter mayor sejauh ini lebih banyak membahas aspek anatomi, biomekanika sendi panggul, dan hubungan klinis dengan nyeri panggul, sedangkan uraian mengenai teknik *positioning* radiografi masih terbatas. Penjelasan tentang penggunaan kombinasi proyeksi AP internal rotasi dan *Frog-Leg* pada kasus entesofit trochanter mayor juga masih jarang ditemukan, terutama dalam konteks pelayanan radiologi di Indonesia. Kesenjangan inilah yang melatarbelakangi penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana teknik radiografi pelvis agar gambaran yang dihasilkan memberikan informasi akurat pada dugaan entesofit di area trochanter mayor. Tujuan umum penelitian adalah mengetahui penatalaksanaan teknik radiografi pelvis dengan sangkaan entesofit trochanter mayor di Rumah Sakit Adam Malik Medan. Tujuan khususnya adalah mengetahui proyeksi yang dapat memperlihatkan area perlekatan tendon pada trochanter mayor dengan dugaan entesofit, serta mengetahui visualisasi anatomi trochanter mayor pada proyeksi AP internal

rotasi dan *Frog-Leg*. Hasilnya diharapkan menambah kajian ilmiah tentang pemeriksaan pelvis dan menjadi rujukan praktis bagi radiografer di instalasi radiologi.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dalam bentuk studi kasus. Pendekatan kualitatif dipilih karena masalah yang dikaji berkaitan dengan prosedur, teknik, dan kualitas citra yang dijelaskan melalui uraian, bukan melalui angka atau perhitungan statistik. Merriam (2009) menyatakan bahwa penelitian kualitatif merupakan proses pengamatan untuk mengkaji suatu fenomena secara alami, memahaminya secara mendalam, serta memaknainya dalam konteks yang sebenarnya. Dengan pendekatan ini, rangkaian pelaksanaan pemeriksaan radiografi pelvis dapat digambarkan secara rinci sesuai kondisi di lapangan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan pada bulan April sampai Mei 2026. Pemeriksaan pada pasien yang menjadi sampel dilakukan pada 20 April 2026.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang menjalani pemeriksaan radiografi pelvis di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Adam Malik Medan. Sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai kebutuhan penelitian (Sugiyono, 2019). Berdasarkan teknik tersebut, sampel penelitian berjumlah satu pasien dengan gambaran entesofit pada trochanter mayor. Data yang dianalisis berupa data medik dalam bentuk citra radiograf pasien tersebut. Identitas pasien disamarkan dengan inisial dan nomor rekam medik sebagian.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap pelaksanaan pemeriksaan radiografi pelvis di Instalasi Radiologi. Penulis mengamati dan mengikuti seluruh tahapan pemeriksaan, mulai dari penerimaan surat permintaan pemeriksaan, identifikasi pasien, persiapan alat dan pasien, pengaturan posisi, penentuan faktor eksposi, sampai hasil citra dan ekspertise dokter radiologi. Data identitas dan klinis pasien diperoleh dari surat permintaan pemeriksaan dan rekam medik.

Analisis Data

Data yang terkumpul berupa data deskriptif dan dianalisis secara kualitatif dalam bentuk rangkaian kalimat yang menjelaskan karakteristik kasus. Analisis dilakukan melalui dua langkah. Langkah pertama adalah observasi terhadap identifikasi pasien dan kondisi umum pasien. Langkah kedua adalah pengamatan terperinci terhadap radiograf pelvis, meliputi proyeksi yang digunakan, kriteria gambar, evaluasi kualitas citra (densitas, kontras, detail, dan ketajaman), serta hasil ekspertise. Temuan kemudian dibandingkan dengan teori teknik radiografi pelvis dari literatur yang relevan, antara lain Lampignano dan Kendrick (2018) serta Bontrager dan Lampignano (2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas dan Data Klinis Pasien

Pasien dalam penelitian ini adalah seorang laki-laki berinisial Tn. R, berusia 67 tahun, dengan nomor rekam medik 00.69.xx.xx. Pemeriksaan radiografi pelvis dilakukan pada 20 April 2026 dengan diagnosis klinis *suspect osteoarthritis hip joint*. Pasien datang ke Instalasi Rawat Jalan dengan keluhan nyeri pada daerah panggul atau trochanter mayor. Setelah diperiksa dokter jaga, pasien memperoleh surat permintaan pemeriksaan radiografi pelvis, lalu datang ke Instalasi Radiologi bersama perawat dan keluarganya. Petugas radiologi membaca surat permintaan, menanyakan kembali nama dan umur pasien, melakukan pencocokan identitas (*cross-check*), kemudian memberikan penjelasan mengenai prosedur pemeriksaan.

Persiapan Alat dan Pasien

Pemeriksaan menggunakan pesawat sinar-X umum merek Philips model SRO 33100 ROT 380 tipe *Digital Diagnost*, yang dibuat pada tahun 2020 dan berjumlah satu unit di instalasi tersebut. Komponen pesawat yang digunakan meliputi tabung sinar-X, *stand bucky*, meja pemeriksaan, dan detektor. Sistem pencitraan yang digunakan adalah *Digital Radiography* (DR), yaitu teknik pencitraan sinar-X yang memakai sensor digital sebagai pengganti film fotografi konvensional. Detektor menangkap sinar-X yang telah melewati tubuh pasien, mengubahnya menjadi sinyal listrik, lalu mengonversinya menjadi data digital yang diolah komputer dan ditampilkan pada monitor (Fatimah, 2020).

Persiapan pasien dilakukan dengan meminta pasien mengganti pakaian dengan baju pemeriksaan dan melepas semua benda logam di area pelvis dan pinggang, seperti ikat pinggang, kancing logam, dan perhiasan, yang dapat menimbulkan artefak pada radiograf. Pasien juga diberi tahu mengenai posisi yang akan diambil, terutama rotasi internal kaki dan posisi *Frog-Leg* yang dapat terasa tidak nyaman bagi pasien dengan nyeri akibat entesofit.

Teknik Pemeriksaan Proyeksi AP Internal Rotasi

Pemeriksaan pertama menggunakan proyeksi Antero-Posterior (AP) dengan internal rotasi. Pasien berbaring terlentang di atas meja pemeriksaan dengan kedua tungkai lurus dan kedua tangan berada di samping tubuh. Pengaturan posisi dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, *Mid Sagittal Plane* (MSP) tubuh ditempatkan tepat di tengah meja dan sejajar dengan garis tengah *image receptor* (IR). Kedua, petugas memastikan tidak ada rotasi pelvis dengan memeriksa kesimetrisan kedua *Spina Iliaca Anterior Superior* (SIAS). Ketiga, kedua tungkai bawah dirotasikan ke arah medial sebesar 15° agar collum femur sejajar dengan IR sehingga proksimal femur tampak lebih optimal. Keempat, kolimasi diatur untuk mencakup seluruh pelvis, acetabulum, caput femur, collum femur, dan trochanter mayor. Terakhir, pasien diinstruksikan tidak bergerak selama eksposi.

Parameter teknis pemeriksaan disajikan pada Tabel 1. Pada proyeksi ini, titik pusat (*central point*) ditentukan pada pertengahan pelvis, yaitu sekitar 5 cm di bawah garis yang menghubungkan kedua SIAS, dengan sinar pusat (*central ray*) vertikal tegak lurus terhadap IR.

Tabel 1 *Parameter Teknis Pemeriksaan Radiografi Pelvis pada Kedua Proyeksi*

Parameter	AP Internal Rotasi	AP Bilateral Frog-Leg
Posisi pasien	Supine, tangan di samping tubuh	Supine, tangan menyilang di dada
Posisi objek	Rotasi internal tungkai 15°	Lutut fleksi 90°, femur abduksi 40-45°
Central ray	Vertikal, tegak lurus IR	Tegak lurus pertengahan IR
Central point	5 cm di bawah garis SIAS	7,5 cm di bawah level SIAS atau 2,5 cm di atas simfisis pubis
Faktor eksposi	80 kV, 20 mAs (200 mA, 0,1 s)	80 kV, 20 mAs (200 mA, 0,1 s)
Focus Film Distance	100 cm	100 cm

Catatan. Data diolah dari observasi pemeriksaan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Adam Malik Medan (2026).



Gambar 1. Hasil Radiografi Pelvic Proyeksi Antero Posterior (RS Adam Malik Medan, 2026).

Hasil radiograf proyeksi AP internal rotasi memperlihatkan seluruh pelvis dalam satu citra. Os ilium, ischium, dan pubis kanan dan kiri tampak jelas. Acetabulum kanan dan kiri terlihat baik, sendi sakroiliaka tampak simetris, dan simfisis pubis terlihat pada garis erak pelvis. Caput femur tampak utuh, sedangkan collum femur tampak memanjang dan tidak mengalami pemendekan (*foreshortening*). Prominensi trochanter mayor sedikit berkurang akibat rotasi internal, dan trochanter minor tampak minimal atau erak tidak terlihat, yang menandakan rotasi internal sudah memadai. Marker L tampak pada citra.

Evaluasi kualitas citra proyeksi ini menunjukkan hasil yang baik. Dari segi densitas, korteks tulang tampak radiopak, sedangkan jaringan lunak dan rongga pelvis tampak lebih radiolusen, tanpa tanda *overexposure* maupun *underexposure*. Dari segi kontras, korteks tulang tampak lebih putih daripada trabekula dan jaringan lunak, dan celah sendi panggul dapat dievaluasi dengan jelas. Gambaran entesofit pada superior trochanter mayor kiri

tampak lebih radiopak dibandingkan jaringan lunak di sekitarnya sehingga kelainan dapat diidentifikasi pada proyeksi ini. Dari segi detail, korteks pelvis, sayap ilium, acetabulum, caput femur, collum femur, dan trochanter mayor tampak tegas, dan trabekula pada caput serta collum femur masih dapat diamati. Dari segi ketajaman, tepi korteks erak ve jelas tanpa kekaburan berarti, yang menandakan tidak terjadi pergerakan pasien selama eksposi.

Teknik Pemeriksaan Proyeksi AP Bilateral *Frog-Leg*

Pemeriksaan kedua menggunakan proyeksi AP bilateral *Frog-Leg* dengan tujuan menilai collum dan caput femur serta memperlihatkan trochanter mayor dan minor secara lebih optimal. Pasien tetap supine dengan kedua tangan menyilang di atas dada. MSP pasien diatur tegak lurus terhadap meja, dan petugas memastikan tidak ada rotasi pelvis dengan menyamakan jarak meja ke kedua SIAS. Kedua lutut kemudian difleksikan 90° dengan kedua telapak kaki saling bertemu, dan kedua femur diabduksikan sekitar 40-45°. Central ray tegak lurus pertengahan IR dengan *central point* pada 7,5 cm di bawah level SIAS atau 2,5 cm di atas simfisis pubis. Faktor eksposi dan jarak erak-film sama dengan proyeksi AP (Tabel 1). Pada pasien dengan keterbatasan erak, petugas dibantu perawat atau keluarga serta menggunakan *positioning sponge* di bawah lutut dan paha untuk menjaga kestabilan posisi.



Gambar 4. 1 Hasil Radiografi proyeksi Antero Posterior Bilateral *Frog-Leg*

Radiograf proyeksi *Frog-Leg* menampilkan seluruh pelvis dalam satu citra. Os ilium dan acetabulum kanan dan kiri tampak jelas, dan sendi panggul dapat dievaluasi dengan baik. Caput femur tampak utuh, collum femur tampak lebih terbuka (*open neck appearance*) dibandingkan proyeksi AP, trochanter mayor terlihat lebih jelas akibat abduksi femur, dan trochanter minor tampak lebih nyata akibat rotasi eksternal femur. Marker L tampak jelas pada citra.

Pada evaluasi kualitas citra, struktur tulang dapat dibedakan jelas dari jaringan lunak di sekitarnya. Terdapat perbedaan derajat kehitaman yang cukup jelas antara korteks, trabekula, dan jaringan lunak. Batas korteks pelvis, caput, collum, acetabulum, dan trochanter mayor tampak jelas. Tidak tampak kekaburan akibat gerakan pasien, dan tepi korteks terlihat tegas. Satu catatan evaluasi pada proyeksi ini adalah adanya kecenderungan eksposi kurang (*underexposure*) pada daerah yang lebih tebal, yaitu sakrum dan lumbal.

Penyerapan sinar-X yang lebih tinggi pada area tersebut membuat jumlah foton yang mencapai detektor berkurang sehingga area itu tampak lebih putih.

Hasil Ekspertise

Berdasarkan kedua proyeksi, ekspertise memperlihatkan hal berikut. Pertama, tampak gambaran entesofit pada superior trochanter mayor kiri. Kedua, kedudukan tulang ilium, ischium, pubis, dan kedua caput femur baik. Ketiga, densitas tulang baik. Keempat, sela sendi sakroiliaka dan *hip joint* tampak baik. Kesimpulan ekspertise adalah entesofit pada superior trochanter mayor kiri yang sesuai dengan gambaran proses degeneratif.

Pemilihan Proyeksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua proyeksi digunakan secara berurutan dan masing-masing memiliki peran. Proyeksi AP internal rotasi 15° berfungsi sebagai proyeksi utama. Rotasi internal tungkai menempatkan collum femur sejajar dengan IR, sehingga collum tampak memanjang tanpa pemendekan dan trochanter mayor terproyeksi tanpa superposisi dengan struktur lain. Hal ini sesuai dengan teori bahwa rotasi internal sekitar 15° pada pemeriksaan AP pelvis bertujuan memutar femur proksimal ke posisi anatomis sehingga collum femur tampak penuh (Lampignano & Kendrick, 2018). Pada kasus ini, entesofit pada superior trochanter mayor kiri tampak sebagai tonjolan radiopak dan telah dapat diidentifikasi pada proyeksi AP.

Secara anatomis, temuan pada bagian superior trochanter mayor memiliki dasar yang masuk akal. Tendon gluteus medius berinsersio pada permukaan lateral dan posterosuperior trochanter mayor, sedangkan tendon piriformis berinsersio pada puncaknya (Pianka et al., 2021; Sobotta, 2020). Tendon gluteus medius menerima tarikan berulang yang besar karena perannya sebagai abduktor panggul dan penstabil pelvis saat fase tumpuan berjalan. Tarikan kronis ini merupakan salah satu faktor yang memicu pembentukan tulang baru pada daerah entesis (Pianka et al., 2021). Pada pasien berusia 67 tahun, proses degeneratif akibat pertambahan usia juga dapat berperan, sehingga kesimpulan ekspertise bahwa entesofit sesuai proses degeneratif konsisten dengan profil klinis pasien. Namun, penelitian ini tidak menilai faktor risiko lain seperti riwayat penyakit sistemik atau aktivitas pasien, sehingga etiologi pada kasus ini tidak dapat dipastikan lebih jauh.

Proyeksi AP bilateral *Frog-Leg* berfungsi sebagai pelengkap. Posisi lutut fleksi 90° dengan abduksi femur 40-45° menghasilkan rotasi eksternal femur sehingga collum femur tampak lebih terbuka serta trochanter mayor dan minor tampak lebih nyata (Lampignano & Kendrick, 2018). Dengan demikian, kelainan pada trochanter mayor dapat dinilai dari sudut pandang yang berbeda dari proyeksi AP. Pada pasien dengan nyeri dan keterbatasan gerak, proyeksi ini lebih menuntut karena posisi abduksi dan rotasi eksternal paha dapat menimbulkan rasa tidak nyaman. Penggunaan *positioning sponge* di bawah lutut dan paha serta bantuan perawat atau keluarga terbukti membantu pasien mempertahankan posisi selama eksposi. Hal ini terlihat dari tidak adanya kekaburan akibat gerakan pada radiograf. Temuan ini menjawab hambatan yang dikemukakan pada latar belakang, yaitu kesulitan pasien mempertahankan posisi akibat nyeri.

Kedua proyeksi sebaiknya dipandang saling melengkapi, bukan saling menggantikan. Proyeksi AP internal rotasi unggul dalam menampilkan collum femur dan trochanter mayor

tanpa superposisi, sedangkan *Frog-Leg* memberi gambaran tambahan pada trochanter mayor dan minor. Pada kasus ini, entesofit sudah tampak pada AP internal rotasi dan didukung oleh proyeksi *Frog-Leg*. Penggunaan dua proyeksi memberi dasar yang lebih kuat bagi dokter radiologi dalam menyimpulkan temuan karena satu struktur dinilai pada dua orientasi. Meski demikian, perlu dicatat bahwa penelitian ini tidak membandingkan kedua proyeksi secara kuantitatif. Pernyataan bahwa AP internal rotasi lebih optimal didasarkan pada pengamatan kualitatif terhadap satu pasien.

Arah Sinar dan Titik Pusat

Pada kedua proyeksi, arah sinar vertikal tegak lurus terhadap detektor. Titik pusat proyeksi AP ditetapkan 5 cm di bawah garis SIAS, sedangkan pada *Frog-Leg* ditetapkan 7,5 cm di bawah level SIAS atau 2,5 cm di atas simfisis pubis. Pada teori, titik pusat AP pelvis dinyatakan sekitar 5 cm di atas simfisis pubis (Lampignano & Kendrick, 2018). Kedua penetapan ini pada dasarnya mengarah ke area yang berdekatan, yaitu pertengahan pelvis, sehingga seluruh pelvis, acetabulum, caput femur, collum femur, dan trochanter mayor tetap tercakup dalam lapangan penyinaran. Perbedaan acuan penentuan titik pusat ini perlu menjadi perhatian agar prosedur operasional di instalasi radiologi konsisten antarpetugas.

Faktor Eksposi

Faktor eksposi yang digunakan pada kedua proyeksi adalah 80 kV dan 20 mAs (200 mA, 0,1 s) dengan jarak fokus ke film 100 cm. Nilai ini sama dengan acuan yang dikemukakan oleh Lampignano dan Kendrick (2018), yaitu 80 kV dan 20 mAs, dengan jarak 40 inci atau sekitar 102 cm. Tegangan tabung menentukan kualitas radiasi atau daya tembus sinar-X, sedangkan mAs menentukan kuantitas radiasi (Bushong, 2013). Pada pelvis, yang merupakan area dengan ketebalan jaringan cukup besar, penggunaan 80 kV memberikan daya tembus yang memadai untuk membedakan korteks, trabekula, dan jaringan lunak.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa faktor eksposi tersebut cukup tepat pada proyeksi AP, ditandai densitas dan kontras yang baik tanpa tanda *overexposure* atau *underexposure*. Pada proyeksi *Frog-Leg* terdapat kecenderungan eksposi kurang pada area yang lebih tebal, yaitu sakrum dan lumbal. Dengan faktor eksposi yang identik pada kedua proyeksi, hal ini dapat dipahami karena perubahan posisi tungkai mengubah distribusi ketebalan objek terhadap sinar. Meskipun demikian, area yang menjadi fokus pemeriksaan, yaitu trochanter mayor dan proksimal femur, tetap tampak jelas sehingga informasi diagnostik tidak hilang. Pada sistem *Digital Radiography*, rentang dinamis detektor yang lebar dan kemampuan pengolahan citra membantu mengompensasi variasi densitas tersebut. Namun, penyesuaian faktor eksposi per proyeksi, misalnya sedikit menaikkan mAs pada *Frog-Leg* dengan tetap memperhatikan prinsip ALARA, patut dipertimbangkan pada penelitian atau praktik selanjutnya.

Kualitas Citra

Kualitas citra dinilai melalui empat aspek, yaitu densitas, kontras, detail, dan ketajaman. Densitas adalah derajat kehitaman radiograf yang dipengaruhi antara lain oleh ketebalan objek, kontras adalah perbedaan derajat kehitaman antarstruktur, dan detail adalah kemampuan citra menampilkan struktur terkecil dari objek. Ketajaman adalah ketegasan batas antara struktur tulang dan jaringan sekitarnya (Bushong, 2013). Ketajaman dipengaruhi oleh ketidaktajaman geometris, ketidaktajaman akibat gerakan, dan

ketidaktajaman fotografik. Ketidaktajaman geometris menjadi lebih kecil bila ukuran fokus kecil, jarak fokus ke film besar, dan jarak objek ke film kecil. Ketidaktajaman gerakan dipengaruhi oleh kecepatan gerak objek dan waktu eksposi.

Pada penelitian ini, waktu eksposi yang pendek (0,1 detik), pengaturan jarak fokus ke film 100 cm, instruksi agar pasien tidak bergerak, serta penggunaan penopang pada proyeksi *Frog-Leg* turut mendukung ketajaman yang baik. Kontras yang memadai antara entesofit yang radiopak dan jaringan lunak sekitarnya memungkinkan kelainan teridentifikasi tegas. Kriteria posisi yang terpenuhi juga memperkuat keandalan citra. Pada proyeksi AP, kesimetrisan kedua os ilium, sendi sakroiliaka, dan keberadaan trochanter minor yang minimal menandakan tidak ada rotasi pelvis dan rotasi internal yang memadai. Pada *Frog-Leg*, tampilan collum yang terbuka dan trochanter minor yang nyata menandakan abduksi dan rotasi eksternal femur yang sesuai. Keberadaan marker L pada kedua radiograf memenuhi persyaratan medikolegal untuk penandaan sisi pemeriksaan (Fatimah, 2020).

Proteksi Radiasi

Proteksi radiasi bertujuan mencegah efek deterministik yang membahayakan dan menekan kemungkinan efek stokastik pada tingkat serendah mungkin. Tiga prinsip utamanya adalah justifikasi, limitasi, dan optimasi, dengan optimasi mengacu pada prinsip ALARA (Akhadi, 2000). Pengendalian paparan dilakukan melalui pengaturan waktu, jarak, dan perisai (Hiswara, 2023). Pada pemeriksaan ini, justifikasi terpenuhi karena pemeriksaan dilakukan atas indikasi klinis berupa nyeri panggul dengan dugaan osteoarthritis. Optimasi dilakukan melalui pengaturan kolimasi sesuai kebutuhan, yaitu hanya mencakup pelvis, acetabulum, caput femur, collum femur, dan trochanter mayor, serta penggunaan waktu eksposi pendek.

Pada pemeriksaan ini pelindung gonad tidak diberikan kepada pasien karena penggunaannya akan menghalangi objek yang menjadi fokus pemeriksaan, yaitu area pelvis dan proksimal femur. Sebagai gantinya, keluarga yang mendampingi dan membantu memposisikan pasien memakai apron timbal untuk melindungi diri dari radiasi hambur, dan petugas radiologi berada di balik dinding perisai saat eksposi. Keputusan ini wajar karena pelindung gonad yang menutupi area pelvis dapat menyamarkan struktur yang dinilai dan berisiko membuat pemeriksaan harus diulang, yang justru menambah dosis. Dengan demikian, pengendalian dosis pada pasien bertumpu pada kolimasi yang tepat dan keberhasilan memperoleh citra yang baik pada eksposi pertama.

Implikasi dan Keterbatasan

Temuan penelitian ini memberi gambaran praktis bagi radiografer. Pertama, ketepatan rotasi internal 15° dan abduksi femur 40-45° menjadi kunci keberhasilan visualisasi trochanter mayor. Kedua, pada pasien dengan nyeri atau keterbatasan gerak seperti pada GTPS, alat bantu *positioning* dan bantuan pendamping dapat meningkatkan kenyamanan dan kestabilan posisi. Ketiga, penggunaan sistem *Digital Radiography* mempermudah evaluasi citra secara cepat sehingga pengulangan eksposi dapat dihindari.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Sampel hanya satu pasien sehingga hasilnya bersifat deskriptif dan tidak dapat digeneralisasi. Penelitian tidak membandingkan proyeksi secara kuantitatif, misalnya dengan penilaian beberapa pembaca atau pengukuran dosis, dan tidak membandingkan hasil radiograf dengan modalitas lain seperti USG atau

MRI yang lebih sensitif untuk menilai jaringan lunak di sekitar entesis. Selain itu, diagnosis klinis pasien adalah dugaan osteoarthritis, sedangkan hubungan antara entesofit yang tampak dan keluhan nyeri pasien tidak dievaluasi lebih lanjut. Penelitian berikutnya disarankan melibatkan jumlah sampel lebih besar, melibatkan penilaian lebih dari satu pembaca, serta mengukur dosis radiasi pada tiap proyeksi.

KESIMPULAN

Radiografi pelvis dengan sangkaan entesofit trochanter mayor di Rumah Sakit Adam Malik Medan dilakukan menggunakan dua proyeksi, yaitu AP internal rotasi 15° dan AP bilateral *Frog-Leg*, dengan faktor eksposi 80 kV dan 20 mAs pada jarak fokus ke film 100 cm. Kedua proyeksi menghasilkan citra dengan detail dan ketajaman yang baik sehingga dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis. Hasil pemeriksaan memperlihatkan entesofit pada superior trochanter mayor kiri yang sesuai dengan proses degeneratif. Proyeksi AP internal rotasi 15° merupakan proyeksi utama yang memvisualisasikan collum femur dan trochanter mayor tanpa superposisi karena collum femur sejajar dengan *image receptor*. Proyeksi AP bilateral *Frog-Leg* dengan abduksi femur 40-45° berperan sebagai proyeksi pelengkap yang menampilkan trochanter mayor, trochanter minor, dan collum femur secara lebih terbuka. Penggunaan *positioning sponge* dan bantuan pendamping membantu menjaga kenyamanan dan kestabilan posisi pasien yang mengalami nyeri panggul. Berdasarkan temuan tersebut, radiografer disarankan memperhatikan ketepatan *positioning*, terutama rotasi internal 15° dan abduksi femur 40-45°, serta menyesuaikan faktor eksposi untuk area yang lebih tebal pada proyeksi *Frog-Leg*. Penggunaan alat bantu *positioning* dianjurkan pada pasien dengan nyeri atau keterbatasan gerak, dan prinsip proteksi radiasi bagi pasien, petugas, keluarga pendamping, maupun masyarakat harus selalu diterapkan. Penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar diperlukan untuk menguatkan temuan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akhadi, M. (2000). *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. Rineka Cipta.

Battista, S., Albano, D., Falcinelli, A., Sconfienza, L. M., & Messina, C. (2022). Greater Trochanter Enthesophytes And Their Association With Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis. *Skeletal Radiology, 51*(8), 1567-1574.

Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2018). *Textbook Of Radiographic Positioning And Related Anatomy* (9th Ed.). Elsevier.

Bushong, S. C. (2013). *Radiologic Science For Technologists: Physics, Biology, And Protection* (10th Ed.). Mosby Elsevier.

Fatimah. (2020). Image Receptor Pada Radiografi Digital. *Jurnal Imejing Diagnostik, 6*(2), 45-52.

Hiswara, E. (2023). *Pengantar Proteksi Radiasi*. Badan Pengawas Tenaga Nuklir.

Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.

Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's Textbook Of Radiographic Positioning And Related Anatomy* (9th Ed.). Elsevier.

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A Guide To Design And Implementation*. Jossey-Bass.

Pianka, M. A., Serino, J., Delong, J. M., & Mall, N. A. (2021). Greater Trochanteric Pain Syndrome: Evaluation And Management Of A Wide Spectrum Of Pathology. *SAGE Open Medicine, 9*, 1-11.

Sobotta, J. (2020). *Sobotta Atlas Of Human Anatomy* (16th Ed.). Elsevier.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Edisi Ke-2). Alfabeta.

Trikasjono, T. (2015). *Pengantar Ilmu Radiologi*. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN.

World Health Organization. (2021). *Musculoskeletal Health: Key Facts*. Https://Www.Who.Int

World Health Organization. (2022). *Musculoskeletal Conditions And Ageing*. Https://Www.Who.Int