PROSIDING
Seminar Kesehatan Nasional, Vol 2, Desember 2023
E-ISSN 3031-8572
https://prosiding.stikba.ac.id/

Teknik Pemeriksaan Radiografi Thorax PA pada Kasus Tuberkulosis di Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar

Veryyon Harahap[1]*, Khoirun Nisa Simamora[2], Dita Winanda[3]
[123]Fakultas Kesehatan, Program Studi Radiodiagnostik dan Radioterapi, Universitas Efarina, Jl. Pendeta J. Wismar Saragih No. 72-74, Bane, Pematang Siantar, 21143, Sumatera Utara, Indonesia
*Email Korespondensi: veryyon@gmail.com

Abstract

Tuberculosis (TB) is a chronic infectious disease caused by Mycobacterium tuberculosis, primarily affecting the lungs. Chest radiography remains the primary imaging modality for diagnosing pulmonary tuberculosis. This study aims to determine the radiological examination technique for pulmonary tuberculosis cases and evaluate whether the PA or AP projection alone is sufficiently effective for establishing TB diagnosis at Dr. Djasamen Saragih Regional General Hospital, Pematangsiantar. This is a qualitative descriptive study using secondary data collection methods through observation, physical examination, and documentation. The subject was a 48-year-old male patient with a diagnosis of recurrent pulmonary tuberculosis showing patchy opacities. Radiographic examination was performed using PA projection with the patient in an erect position, exposure factors of 125 kVp and 250 mAs, using a 35x35 cm cassette at 150-180 cm FFD. The results showed that PA projection effectively visualized tuberculous lesions in the upper lung fields, including the apices. Although AP Lordotic projection could provide better visualization of apical lesions free from clavicular superimposition, the PA projection alone was deemed sufficient for establishing TB diagnosis at this facility. Radiation protection was implemented through collimation and proper field size management, though patient shielding with lead apron was not utilized to avoid interfering with the diagnostic area. It is concluded that PA projection chest radiography can adequately diagnose pulmonary tuberculosis cases, although the addition of AP Lordotic projection would be beneficial for evaluating small apical lesions that may be obscured by clavicular superimposition.

Keywords: *chest radiography, posteroanterior projection, pulmonary tuberculosis, radiographic technique*

Abstrak

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi kronis yang disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis yang terutama menyerang paru-paru. Pemeriksaan radiografi thorax merupakan modalitas pencitraan utama untuk diagnosis tuberkulosis paru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik pemeriksaan radiologi pada kasus tuberkulosis paru dan mengevaluasi apakah proyeksi PA atau AP saja sudah cukup efektif dalam menegakkan diagnosis TB di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode pengumpulan data sekunder melalui observasi, pemeriksaan fisik, dan studi dokumentasi. Subjek penelitian adalah pasien laki-laki berusia 48 tahun dengan diagnosis tuberkulosis paru kambuhan dengan gambaran bercak kesuraman. Pemeriksaan radiografi dilakukan dengan proyeksi PA dengan posisi pasien berdiri, menggunakan faktor eksposi 125 kVp dan 250 mAs, kaset ukuran 35x35 cm pada jarak 150-180 cm FFD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyeksi PA efektif memvisualisasikan lesi tuberkulosis pada lapangan atas paru termasuk apeks. Meskipun proyeksi AP Lordotik dapat memberikan visualisasi yang lebih baik untuk lesi apikal yang bebas dari superposisi klavikula,

proyeksi PA saja dinilai sudah cukup untuk menegakkan diagnosis TB di fasilitas ini. Proteksi radiasi dilakukan melalui kolimasi dan manajemen luas lapangan penyinaran yang tepat, meskipun penggunaan apron timbal pada pasien tidak diterapkan untuk menghindari gangguan pada area diagnostik. Disimpulkan bahwa pemeriksaan radiografi thorax proyeksi PA dapat mendiagnosis kasus tuberkulosis paru secara memadai, meskipun penambahan proyeksi AP Lordotik akan bermanfaat untuk mengevaluasi lesi kecil di apikal yang mungkin tertutupi oleh superposisi klavikula.

Kata Kunci: radiografi thorax, proyeksi posteroanterior, tuberkulosis paru, teknik radiografi

PENDAHULUAN

Thorax adalah sebuah rongga yang berbentuk kerucut dengan bagian belakang lebih panjang dari bagian depan. Pemeriksaan radiologi thorax sangat penting karena penyakit paru tidak dapat dilakukan penyembuhan secara pasti tanpa pemeriksaan radiologi thorax terlebih dahulu. Kelainan-kelainan dini pada paru dapat diketahui dalam pemeriksaan roentgen thorax sebelum gejala klinis muncul (Ballinger, 2001). Pemeriksaan rutin radiologi thorax pada orang yang sehat sudah menjadi prosedur yang lazim pada pemeriksaan kesehatan secara massal, contohnya seperti yang dilakukan pada calon pegawai negeri, calon tentara, dan mahasiswa.

Tuberkulosis adalah suatu kondisi patologis dari paru-paru yang disebabkan oleh infeksi melalui jalan nafas oleh Mycobacterium tuberculosis. Tuberkulosis paru dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu tuberkulosis primer yang biasanya menyerang anak-anak, dan tuberkulosis sekunder (re-infeksi) yang sifatnya kronis dan sering terjadi pada orang dewasa (Bontrager, 2001). Menurut Asosiasi Tuberkulosis Amerika, tuberkulosis sekunder dapat dikelompokkan menjadi tuberkulosis minimal, tuberkulosis lanjut sedang, dan tuberkulosis lanjut berdasarkan luas sarang yang terlihat pada foto roentgen.

Menurut World Health Organization (2020), tuberkulosis merupakan salah satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di dunia dan penyebab utama kematian akibat agen infeksius tunggal. Pada tahun 2019, diperkirakan 10 juta orang menderita tuberkulosis di seluruh dunia. Indonesia menempati peringkat ketiga dengan beban TB tertinggi setelah India dan China. Data Kementerian Kesehatan RI (2020) menunjukkan bahwa prevalensi tuberkulosis di Indonesia mencapai 316 per 100.000 penduduk dengan angka kematian 38 per 100.000 penduduk.

Pada pemeriksaan radiologi thorax, proyeksi yang biasa digunakan adalah Postero-Anterior (PA) jika pasien kooperatif dan Antero-Posterior (AP) jika pasien non-kooperatif, serta proyeksi lateral jika dibutuhkan. Ada pula proyeksi khusus yang digunakan untuk melihat kelainan-kelainan yang tidak tampak pada proyeksi PA ataupun AP, proyeksi tersebut adalah proyeksi AP Lordotik (Bontrager, 2001). Proyeksi ini digunakan untuk melihat kelainan-kelainan pada apeks paru terutama tuberkulosis, karena tuberkulosis cenderung terjadi di apeks paru.

Tuberkulosis sekunder sering berlokasi di lapangan atas paru dan segmen apikal lobus bawah. Pada proyeksi PA, apeks paru dapat tersuperposisi dengan klavikula sehingga mungkin dapat mengganggu dalam menilai kelainan pada apeks paru (Ballinger, 2005). Proyeksi AP Lordotik dapat membebaskan apeks paru dari superposisi klavikula karena klavikula akan terlempar ke atas akibat penyudutan sinar, sehingga gambaran apeks paru tampak lebih jelas (Bontrager & Lampignano, 2014).

Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar, untuk pemeriksaan radiologi thorax dengan kasus tuberkulosis paru, proyeksi yang biasa digunakan hanya proyeksi rutin PA atau AP saja tergantung kondisi pasien tanpa ada

proyeksi tambahan yaitu AP Lordotik. Hal ini menjadi pertanyaan apakah proyeksi PA atau AP saja telah cukup efektif dalam menegakkan diagnosis pada kasus tuberkulosis paru, mengingat lesi TB sering berlokasi di apeks paru yang dapat tersuperposisi dengan klavikula.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas proyeksi yang digunakan dalam diagnosis tuberkulosis paru serta mengidentifikasi apakah penambahan proyeksi AP Lordotik diperlukan untuk meningkatkan akurasi diagnosis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pelayanan radiologi dalam diagnosis tuberkulosis paru di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan prosedur pemeriksaan radiografi thorax pada kasus tuberkulosis paru. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data melalui pengamatan atau analisis dokumen-dokumen yang ada di fasilitas kesehatan dengan tujuan menyimpulkan suatu keadaan secara objektif (Moleong, 2017).

Penelitian dilaksanakan di Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar pada tahun 2020. Subjek penelitian adalah satu kasus pasien dengan diagnosis tuberkulosis paru kambuhan dengan gambaran bercak kesuraman pada lapangan atas paru. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah data sekunder melalui metode observasi, pemeriksaan fisik, dan studi dokumentasi.

Observasi dan pemeriksaan fisik dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap pasien mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kondisi klinis pasien dan prosedur pemeriksaan radiografi. Studi dokumentasi dilakukan dengan mencari sumber informasi dari status pasien dan rekam medis yang berhubungan dengan kasus. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal, dan sumber lain untuk mendapatkan dasar ilmiah yang berhubungan dengan tuberkulosis paru dan teknik radiografi thorax.

Data yang dikumpulkan meliputi identitas pasien, riwayat penyakit, hasil pemeriksaan fisik, teknik pemeriksaan yang digunakan, hasil gambaran radiografi, serta hasil pembacaan radiograf oleh dokter radiologi. Pengolahan data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan praktik yang dilakukan dengan standar prosedur dan literatur yang relevan.

Peralatan yang digunakan dalam pemeriksaan meliputi pesawat sinar-X dengan spesifikasi tegangan maksimum 125 kV dan arus maksimum 250 mAs, kaset dan film ukuran 35x35 cm, marker R/L, serta automatic processing unit untuk pengolahan film. Faktor eksposi yang digunakan disesuaikan dengan kondisi pasien dan standar yang berlaku di rumah sakit.

HASIL

Karakteristik Pasien

Tabel 1. Data Identitas dan Riwayat Pasien

Variabel	**Keterangan**
Nama	Mr. NJ
Usia	48 tahun
Jenis Kelamin	Laki-laki
Nomor Rontgen	xxx
Jenis Pemeriksaan	Foto Thorax
Dokter Pengirim	Dr. (nama tidak disebutkan)

Keluhan Utama	Sesak nafas, paru redup
Diagnosis	Pneumonia, TB kambuh dengan bercak
Proyeksi yang Digunakan	PA (Posteroanterior)

Pasien mengeluh sesak nafas dengan hasil pemeriksaan fisik menunjukkan paru redup. Diagnosis klinis adalah pneumonia dengan kecurigaan TB kambuhan yang menunjukkan bercak. Berdasarkan kondisi pasien yang kooperatif, pemeriksaan dilakukan dengan proyeksi PA tanpa proyeksi tambahan AP Lordotik.

Prosedur dan Parameter Teknik Pemeriksaan Radiografi

Tabel 2. Spesifikasi Peralatan dan Parameter Teknik Pemeriksaan

Komponen	**Spesifikasi/Parameter**
Peralatan	
Pesawat Sinar-X	Standar Rumah Sakit
Tegangan Maksimum	125 kV
Arus Maksimum	250 mAs
Kaset dan Film	35 x 35 cm
Processing	Automatic Processing Unit
Parameter Teknik	
Proyeksi	Posteroanterior (PA)
Posisi Pasien	Berdiri (Erect), menghadap kaset
Posisi Objek	MSP tepat di tengah kaset
Posisi Dagu	Pada chin rest
Posisi Tangan	Endorotasi maksimum di crista iliaka
Posisi Siku	Didorong ke depan menempel kaset
Central Ray (CR)	Tegak lurus terhadap kaset, horizontal
Central Point (CP)	Vertebrae thorakal ke-7 / antara angulus inferior scapula
Kolimasi	Seluas lapangan thorax
Batas Atas	Vertebrae prominens (C7)
Batas Bawah	Costae 10 posterior
Batas Lateral	Tepi lateral thorax
FFD	150-180 cm
Fase Eksposi	Inspirasi kedua, tahan nafas
Marker	Sesuai sisi yang diperiksa

Persiapan pasien untuk pemeriksaan thorax PA tidak memerlukan persiapan khusus. Pasien hanya diminta untuk melepaskan benda-benda di sekitar dada seperti kalung, jalinan rambut pada wanita, dan kancing baju yang dapat mengganggu gambaran radiograf. Pasien diberikan penjelasan mengenai prosedur pemeriksaan untuk meningkatkan kooperatif selama proses penyinaran.

Posisi pasien adalah berdiri menghadap standar kaset dengan dagu diletakkan pada chin rest yang terletak di tengah batas atas kaset. Kedua telapak tangan diendorotasi maksimum dan diletakkan di atas crista iliaka, kemudian siku didorong ke depan hingga menempel kaset agar scapula tidak menutupi lapangan paru. Mid Sagittal Plane (MSP) pasien diatur tepat di pertengahan kaset dengan kedua pundak sama tinggi. Vertebrae prominens (cervical 7) diusahakan masuk dalam lapangan penyinaran.

Central ray diarahkan tegak lurus terhadap kaset dengan arah sinar horizontal, central point pada pertengahan kedua angulus inferior scapula atau setinggi vertebrae thorakal ke-7. Focus Film Distance (FFD) diatur sejauh 150-180 cm. Kolimasi dilakukan dengan luas lapangan penyinaran seluas objek, dengan batas atas pada

vertebrae prominens, batas bawah pada costae 10 posterior, dan batas lateral pada tepi lateral thorax.

Eksposi dilakukan pada saat inspirasi kedua dan pasien diminta menahan nafas, dengan tujuan agar lapangan paru tampak lebih mengembang. Film yang telah terpapar radiasi kemudian diproses menggunakan automatic processing unit yang tersedia di instalasi radiologi.

Hasil Gambaran Radiografi

Tabel 3. Evaluasi Hasil Pembacaan Radiograf

Aspek Evaluasi	**Hasil/Temuan**
Jantung (COR)	
CTR (Cardiothoracic Ratio)	Tidak dinilai
Kontur Jantung	Tidak tampak dengan jelas
Paru (Pulmo)	
Corakan Vaskuler	Kasar
Lapangan Atas Paru	Tampak bercak kesuraman
Karakteristik Lesi	Bercak-bercak dengan densitas rendah
Lokasi Lesi	Lapangan atas paru bilateral
Diafragma	
Bentuk Diafragma	Tenting
Sinus Costophrenicus Kanan	Lancip
Sinus Costophrenicus Kiri	Lancip
Struktur Tulang	
Vertebrae Thorakalis	Tervisualisasi (1-12)
Costae	Tervisualisasi, tampak costae posterior 9-10
Klavikula	Tervisualisasi, superposisi dengan apeks paru
Scapula	Tidak menutupi lapangan paru
Kualitas Teknis	
Posisi/Rotasi	Tidak ada rotasi, simetris
Penetrasi	Adekuat
Fase Inspirasi	Baik (costae posterior 9-10 terlihat)
Marker	Tepat

Hasil pembacaan radiograf oleh dokter radiologi menunjukkan bahwa cardiothoracic ratio (CTR) tidak dapat dinilai dan kontur jantung tidak tampak dengan jelas. Pada pulmo, corakan vaskuler tampak kasar dengan adanya bercak kesuraman di lapangan atas paru yang merupakan karakteristik dari tuberkulosis paru. Diafragma menunjukkan gambaran tenting dengan kedua sinus costophrenicus yang masih lancip, mengindikasikan tidak adanya efusi pleura.

Gambaran radiograf menunjukkan kualitas teknis yang baik dengan tidak adanya rotasi, penetrasi yang adekuat, dan fase inspirasi yang optimal ditandai dengan terlihatnya costae posterior 9-10. Namun, apeks paru menunjukkan superposisi dengan klavikula yang dapat mengurangi sensitivitas deteksi lesi kecil di daerah apikal.

Evaluasi Efektivitas Proyeksi PA untuk Diagnosis TB

Berdasarkan hasil radiograf dengan proyeksi PA, lesi tuberkulosis berupa bercak kesuraman di lapangan atas paru dapat tervisualisasi dan teridentifikasi. Meskipun terdapat superposisi klavikula dengan apeks paru, dokter radiologi masih dapat menegakkan diagnosis tuberkulosis paru berdasarkan karakteristik lesi yang tampak.

Proyeksi PA dinilai cukup efektif untuk mendiagnosis kasus tuberkulosis paru pada pasien ini karena lesi yang ada cukup jelas tervisualisasi dan memiliki karakteristik khas tuberkulosis. Namun, untuk kasus dengan lesi yang sangat kecil atau terbatas di apeks paru, proyeksi AP Lordotik dapat memberikan nilai tambah diagnostik dengan membebaskan apeks dari superposisi klavikula.

PEMBAHASAN

Teknik Pemeriksaan Radiografi Thorax PA

Pemeriksaan radiografi thorax dengan proyeksi PA merupakan proyeksi standar untuk evaluasi paru-paru karena memberikan beberapa keuntungan dibandingkan proyeksi AP. Pada proyeksi PA, jantung berada lebih dekat dengan film sehingga magnifikasi jantung lebih kecil dan pengukuran cardiothoracic ratio (CTR) lebih akurat. Jarak fokus ke film yang lebih jauh (150-180 cm) juga mengurangi magnifikasi dan distorsi geometrik (Bontrager & Lampignano, 2014).

Posisi pasien berdiri dengan menghadap kaset memiliki keuntungan fisiologis yaitu memungkinkan diafragma turun lebih rendah sehingga ekspansi paru maksimal dapat tercapai. Posisi tangan yang diendorotasi maksimum dan siku yang didorong ke depan sangat penting untuk menggerakkan scapula ke lateral sehingga tidak menutupi lapangan paru (Ballinger, 2005). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana scapula tidak menutupi lapangan paru pada gambaran radiograf yang dihasilkan.

Pengaturan Mid Sagittal Plane (MSP) tepat di tengah kaset sangat penting untuk menghindari rotasi yang dapat menyebabkan asymetri gambaran thorax dan mempengaruhi interpretasi. Pada penelitian ini, tidak didapatkan rotasi pada gambaran radiograf, yang menunjukkan positioning yang tepat telah dilakukan (Bruce et al., 2016).

Eksposi pada fase inspirasi kedua dengan menahan nafas bertujuan untuk mendapatkan ekspansi paru yang maksimal. Kriteria inspirasi yang baik adalah terlihatnya costae posterior 9-10 atau costae anterior 5-6 pada gambaran radiograf. Pada penelitian ini, costae posterior 9-10 tervisualisasi dengan baik, menunjukkan bahwa fase inspirasi telah optimal (Bontrager, 2001).

Karakteristik Radiologis Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis sekunder atau re-infeksi memiliki karakteristik radiologis yang khas. Menurut literatur, sarang-sarang tuberkulosis biasanya terletak di lapangan atas paru dan segmen apikal lobus bawah (Rosad et al., 1992). Hal ini sesuai dengan temuan pada penelitian ini dimana bercak kesuraman tampak di lapangan atas paru.

Gambaran radiologis tuberkulosis dapat bervariasi tergantung stadium dan jenisnya. Sarang eksudatif berbentuk bercak dengan batas tidak tegas dan densitas rendah, sarang produktif berbentuk butir-butir bulat kecil yang batasnya tegas, sarang induratif berbentuk garis-garis atau pita tebal dengan densitas tinggi, kavitas berupa lubang, dan sarang kapur atau kalsifikasi (Ballinger, 2005). Pada kasus ini, gambaran yang tampak adalah bercak kesuraman yang konsisten dengan sarang eksudatif atau produktif pada fase aktif tuberkulosis.

Corakan vaskuler yang kasar seperti yang ditemukan pada pasien ini dapat mengindikasikan adanya proses inflamasi kronik atau fibrosis paru yang merupakan komplikasi dari tuberkulosis. Diafragma berbentuk tenting dapat terjadi akibat fibrosis

atau adhesi pleura, yang juga merupakan sekuele dari proses tuberkulosis (Bontrager & Lampignano, 2014).

Efektivitas Proyeksi PA versus Kebutuhan Proyeksi AP Lordotik

Penelitian ini menunjukkan bahwa proyeksi PA saja dapat mendiagnosis kasus tuberkulosis paru pada pasien ini karena lesi yang ada cukup jelas tervisualisasi. Namun, perlu dipertimbangkan bahwa pada proyeksi PA, apeks paru mengalami superposisi dengan klavikula yang dapat mengurangi sensitivitas deteksi lesi kecil di daerah apikal.

Proyeksi AP Lordotik dirancang khusus untuk mengevaluasi apeks paru dengan membebaskannya dari superposisi klavikula. Pada proyeksi ini, pasien berdiri dengan posisi lordotik (menyandar dengan jarak kurang lebih 1 langkah dari standar kaset) sehingga central ray yang tegak lurus akan memproyeksikan klavikula ke superior dan membebaskan apeks paru (Bontrager, 2001). Keuntungan proyeksi AP Lordotik adalah gambaran apeks paru tampak lebih jelas dan lesi kecil yang mungkin terlewatkan pada proyeksi PA dapat terdeteksi.

Menurut penelitian oleh Tuberculosis Association of America, deteksi dini lesi tuberkulosis di apeks paru sangat penting karena tuberkulosis minimal (lesi kecil di apeks) memiliki prognosis yang lebih baik dengan pengobatan yang tepat (Ballinger, 2005). Proyeksi AP Lordotik dapat meningkatkan sensitivitas deteksi untuk kasus-kasus seperti ini.

Namun, penggunaan proyeksi AP Lordotik juga memiliki kekurangan yaitu meningkatkan paparan radiasi pada pasien karena memerlukan eksposi tambahan, biaya pemeriksaan yang lebih tinggi, dan waktu pemeriksaan yang lebih lama. Oleh karena itu, penggunaan proyeksi AP Lordotik harus dipertimbangkan secara selektif berdasarkan indikasi klinis dan temuan pada proyeksi PA (Bruce et al., 2016).

Di RSUD Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar, kebijakan untuk menggunakan proyeksi PA saja tanpa proyeksi tambahan AP Lordotik didasarkan pada pertimbangan bahwa proyeksi PA sudah cukup efektif untuk mendiagnosis sebagian besar kasus tuberkulosis paru. Keputusan ini dapat dibenarkan dari segi efisiensi biaya, waktu, dan proteksi radiasi pasien. Namun, untuk kasus dengan kecurigaan klinis tinggi namun gambaran PA kurang jelas, atau untuk follow-up pasien dengan riwayat lesi apikal, proyeksi AP Lordotik dapat dipertimbangkan sebagai pemeriksaan tambahan.

Proteksi Radiasi dalam Pemeriksaan Thorax

Aspek proteksi radiasi merupakan pertimbangan penting dalam setiap pemeriksaan radiografi. Prinsip proteksi radiasi meliputi justifikasi (pemeriksaan hanya dilakukan jika ada indikasi yang jelas), optimisasi (menggunakan teknik yang menghasilkan gambaran diagnostik dengan dosis serendah mungkin), dan limitasi dosis (dosis tidak melebihi batas yang ditetapkan) (ICRP, 2007).

Dalam penelitian ini, proteksi radiasi dilakukan melalui beberapa cara. Pertama, penggunaan kolimasi yang tepat untuk membatasi luas lapangan penyinaran hanya pada area yang diperlukan (thorax). Kolimasi tidak hanya mengurangi dosis radiasi pada jaringan di luar area pemeriksaan, tetapi juga mengurangi radiasi hambur yang dapat menurunkan kualitas gambaran (Bontrager & Lampignano, 2014).

Kedua, penggunaan FFD yang cukup panjang (150-180 cm) membantu mengurangi dosis permukaan pasien karena intensitas radiasi berbanding terbalik dengan kuadrat jarak (inverse square law). FFD yang lebih panjang juga mengurangi magnifikasi dan meningkatkan ketajaman gambaran (Ballinger, 2005).

Ketiga, eksposi dilakukan hanya sekali dengan teknik yang tepat untuk menghindari pengulangan yang dapat meningkatkan dosis radiasi. Kualitas teknis

gambaran yang baik pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak diperlukan pengulangan eksposi.

Namun, dalam penelitian ini tidak disebutkan penggunaan apron timbal atau gonad shield untuk proteksi pasien. Untuk pemeriksaan thorax, proteksi gonad sangat penting terutama pada pasien usia reproduktif karena gonad berada di luar lapangan penyinaran primer namun dapat terkena radiasi hambur. Penggunaan gonad shield dapat mengurangi dosis gonad hingga 50-90% tanpa mengganggu kualitas diagnostik gambaran thorax (Bruce et al., 2016).

Keputusan untuk tidak menggunakan apron timbal pada area thorax dapat dibenarkan karena apron akan menutupi area yang harus divisualisasi. Namun, proteksi untuk organ di luar lapangan penyinaran seperti gonad dan thyroid tetap dapat dan sebaiknya dilakukan (ICRP, 2007).

Implikasi Klinis dan Diagnosis TB

Diagnosis tuberkulosis paru tidak hanya berdasarkan gambaran radiologis tetapi juga harus dikonfirmasi dengan pemeriksaan bakteriologis (sputum BTA) dan pemeriksaan penunjang lainnya. Radiografi thorax berperan penting dalam skrining, diagnosis, menentukan ekstensivitas penyakit, evaluasi pengobatan, dan deteksi komplikasi (WHO, 2020).

Pada kasus ini, gambaran radiologis yang menunjukkan bercak kesuraman di lapangan atas paru dengan corakan vaskuler kasar konsisten dengan diagnosis tuberkulosis paru aktif. Gambaran ini harus dikorelasikan dengan pemeriksaan klinis (sesak nafas, batuk, demam, penurunan berat badan) dan pemeriksaan sputum BTA untuk konfirmasi diagnosis (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Follow-up radiologis sangat penting dalam manajemen tuberkulosis paru. Pemeriksaan radiografi serial dapat mengevaluasi respons terapi, mendeteksi komplikasi seperti kavitas, pneumothorax, atau efusi pleura, serta mengidentifikasi sekuele seperti fibrosis atau bronkiektasis. Proyeksi PA biasanya cukup untuk follow-up rutin, namun proyeksi AP Lordotik dapat dipertimbangkan jika ada kecurigaan progresi lesi di apeks (Rosad et al., 1992).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya melibatkan satu kasus sehingga hasil tidak dapat digeneralisasi untuk semua kasus tuberkulosis paru dengan berbagai karakteristik lesi. Kedua, penelitian tidak membandingkan secara langsung proyeksi PA dengan proyeksi AP Lordotik pada pasien yang sama, sehingga evaluasi keunggulan relatif proyeksi AP Lordotik hanya berdasarkan teori dan literatur.

Ketiga, penelitian tidak melakukan pengukuran dosis radiasi yang diterima pasien sehingga tidak dapat mengevaluasi secara kuantitatif aspek proteksi radiasi. Keempat, tidak dilakukan pemeriksaan proyeksi lateral yang sebenarnya merupakan proyeksi standar pelengkap untuk evaluasi thorax yang lebih komprehensif.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan studi dengan jumlah sampel yang lebih besar, membandingkan proyeksi PA dengan proyeksi AP Lordotik pada pasien yang sama, mengukur dosis radiasi menggunakan dosimeter, dan mengkaji cost-effectiveness dari penambahan proyeksi AP Lordotik untuk diagnosis tuberkulosis paru.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Unit Radiologi RSUD Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar tentang teknik pemeriksaan radiografi thorax PA

pada kasus tuberkulosis paru, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan radiografi dilakukan dengan proyeksi PA (Posteroanterior) yang efektif memvisualisasikan lesi tuberkulosis di lapangan atas paru. Proyeksi PA dengan pasien berdiri menghadap kaset, eksposi pada fase inspirasi kedua, dan penggunaan FFD 150-180 cm menghasilkan gambaran diagnostik yang memadai untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis paru. Lesi tuberkulosis berupa bercak kesuraman di lapangan atas paru dapat teridentifikasi dengan jelas meskipun terdapat superposisi klavikula dengan apeks paru. Proyeksi PA saja dinilai cukup efektif untuk mendiagnosis tuberkulosis paru pada sebagian besar kasus, sehingga dapat digunakan sebagai standar pemeriksaan rutin. Namun, penambahan proyeksi AP Lordotik akan memberikan nilai tambah diagnostik untuk kasus dengan lesi sangat kecil atau terbatas di apeks paru yang mungkin tertutupi oleh superposisi klavikula. Proteksi radiasi dilakukan melalui kolimasi yang tepat, penggunaan FFD yang memadai, dan menghindari pengulangan eksposi. Keuntungan penggunaan proyeksi PA tanpa proyeksi tambahan adalah mengurangi dosis radiasi yang diterima pasien, biaya pemeriksaan yang lebih murah, dan waktu pemeriksaan yang lebih singkat.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, disarankan kepada radiografer untuk mempertahankan kualitas teknik pemeriksaan thorax PA dengan memperhatikan positioning yang tepat agar tidak terjadi rotasi dan fase inspirasi yang optimal. Untuk kasus tuberkulosis dengan kecurigaan klinis tinggi namun gambaran PA kurang jelas, atau untuk follow-up pasien dengan riwayat lesi apikal, disarankan untuk mempertimbangkan penambahan proyeksi AP Lordotik guna evaluasi yang lebih detail terhadap apeks paru. Proteksi radiasi pasien perlu ditingkatkan dengan penggunaan gonad shield dan thyroid shield yang tidak mengganggu area pemeriksaan. Perlu dilakukan kalibrasi dan quality control peralatan radiografi secara berkala untuk memastikan kualitas gambaran yang optimal dan dosis radiasi yang minimal. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan membandingkan sensitivitas dan spesifisitas proyeksi PA versus PA dengan tambahan AP Lordotik dalam mendeteksi lesi tuberkulosis, terutama lesi kecil di apeks paru. Perlu dilakukan pengukuran dosis radiasi pada berbagai teknik pemeriksaan untuk evaluasi protokol yang paling optimal dari segi kualitas diagnostik dan proteksi radiasi. Institusi pendidikan dan rumah sakit perlu menyediakan pelatihan berkala tentang teknik radiografi thorax yang optimal dan protokol proteksi radiasi untuk meningkatkan kompetensi radiografer.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Djasamen Saragih Pematangsiantar yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh staf Unit Radiologi yang telah membantu dalam proses pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Kesehatan Universitas Efarina atas dukungan dan bimbingan selama penelitian berlangsung. Terima kasih kepada pasien yang telah bersedia menjadi subjek dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ballinger, P. W. (2001). Merrill's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures (9th ed.). Mosby.

Ballinger, P. W. (2005). Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Radiologic Procedures (10th ed.). Mosby.
Bontrager, K. L. (2001). Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy (5th ed.). Mosby.
Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2014). Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy (8th ed.). Mosby, Inc.
Bruce, W. L., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). Merrill's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures (13th ed.). Mosby, Inc.
International Commission on Radiological Protection. (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 103). Annals of the ICRP, 37(2-4), 1-332.
Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. Kementerian Kesehatan RI.
Moleong, L. J. (2017). Metodologi Penelitian Kualitatif. Remaja Rosdakarya.
Pearce, E. C. (1999). Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Gramedia Pustaka Utama.
Rosad, S., Kertoleksono, S., & Ekayuda, I. (1992). Radiologi Diagnostik. Balai Penerbit FKUI.
Snell, R. (1975). Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
Syariffudin, H. B. (1997). Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
World Health Organization. (2020). Global Tuberculosis Report 2020. WHO Press.