



## Akurasi Skor Porcel Berbasis CT Scan Toraks dengan Kontras Intravena dalam Memprediksi Efusi Pleura Maligna di Rumah Sakit Adam Malik

### *Accuracy of Porcel Score Based on Thoracic CT Scan with Intravenous Contrast in Predicting Malignant Pleural Effusion at Adam Malik Hospital*

Atika Dalila Ginting<sup>1\*</sup>, Netty Delvrita Lubis<sup>2</sup>, Ade Rahmaini<sup>3</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi Radiologi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [atikaadalila@gmail.com](mailto:atikaadalila@gmail.com)<sup>1</sup>

#### Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 19 Januari 2026;  
Revisi: 13 Februari 2026;  
Diterima: 28 Maret 2026;  
Terbit: 31 Maret 2026

**Keywords:** CT Scan;  
Diagnostic Accuracy;  
Malignant Pleural Effusion;  
Pleural Effusion; Porcel  
Score

**Abstract:** Malignant pleural effusion (MPE) is a significant cause of morbidity and remains diagnostically challenging because cytological examination fails to detect malignancy in approximately 25% of cases, necessitating additional diagnostic approaches. This study aimed to evaluate the diagnostic accuracy of the CT scan based Porcel score in differentiating malignant from benign pleural effusion. A cross-sectional diagnostic study was conducted in 100 patients with pleural effusion who underwent contrast-enhanced thoracic CT and cytological and/or histopathological examination at Adam Malik Hospital, Medan between January 2024 and October 2025. ROC curve analysis based on pleural fluid cytology showed limited discriminative ability (AUC = 0.591), whereas analysis using the final diagnosis demonstrated good diagnostic performance with an AUC of 0.865 (95% CI: 0.793–0.937). Using a cut-off value of  $\geq 7$ , the Porcel score achieved a sensitivity of 80.8%, specificity of 81.8%, positive predictive value of 94%, negative predictive value of 54.5%, and an overall diagnostic accuracy of 81%. The CT scan based Porcel scoring system demonstrates acceptable diagnostic performance for differentiating malignant from benign pleural effusions and may serve as a useful non-invasive tool for identifying malignant pleural effusion.

#### Abstrak

Efusi pleura maligna (EPM) merupakan penyebab utama morbiditas dan masih menjadi tantangan diagnostik karena pemeriksaan sitologi cairan pleura gagal mendeteksi keganasan pada sekitar 25% kasus, sehingga memerlukan pendekatan diagnostik tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi diagnostik skor Porcel berbasis CT scan dalam membedakan efusi pleura maligna dan benigna. Penelitian ini merupakan studi diagnostik *cross-sectional* dilakukan pada 100 pasien dengan efusi pleura yang menjalani CT scan toraks dengan kontras serta pemeriksaan sitologi dan/atau histopatologi di Rumah Sakit Adam Malik, Medan pada Januari 2024 sampai Oktober 2025. Analisis kurva ROC berdasarkan sitologi cairan pleura menunjukkan kemampuan diskriminatif yang terbatas (AUC = 0,591), sedangkan analisis menggunakan diagnosis akhir menunjukkan kinerja diagnostik yang baik dengan AUC sebesar 0,865 (95% CI: 0,793–0,937), dengan menggunakan nilai ambang batas  $\geq 7$ , skor Porcel mencapai sensitivitas 80,8%, spesifisitas 81,8%, NDP 94%, NDN 54,5%, dan akurasi diagnostik keseluruhan sebesar 81%. Sistem penilaian Porcel berbasis CT scan menunjukkan kinerja diagnostik yang dapat diterima untuk membedakan efusi pleura maligna dan benigna serta dapat berfungsi sebagai alat non-invasif yang berguna untuk mengidentifikasi efusi pleura ganas.

**Kata Kunci:** Akurasi Diagnostik; CT Scan; Efusi Pleura; Efusi Pleura Maligna; Skor Porcel.

## 1. LATAR BELAKANG

Insidensi efusi pleura maligna (EPM) di Amerika Serikat diperkirakan sebanyak 150.000 pasien setiap tahunnya dengan penyebab terbanyak adalah kanker paru (37%), diikuti oleh kanker payudara (15%), keganasan pada hematologi dan saluran cerna (11%), ginekologi (9%) dan lain-lain yang masih belum diketahui (17%) (Bashour, Mankidy dan Lazarus, 2022).

Adanya EPM menandakan penyebaran kanker atau progresifitas kanker dan mengurangi angka harapan hidup pasien. Kelangsungan hidup rata-rata pasien kanker dengan EPM berkisar antara 4 hingga 7 bulan dan bergantung pada *staging* dan jenis keganasan yang mendasarinya (Yang *et al.*, 2022; Jany and Welte, 2019; Botana Rial *et al.*, 2023). Pemeriksaan invasif yaitu torakosintesis dan analisis cairan pleura serta sitologi merupakan pemeriksaan paling sering dilakukan untuk menentukan EPM (Bashour, Mankidy dan Lazarus, 2022; Skok *et al.*, 2019). Pemeriksaan sitologi cairan pleura memiliki sensitivitas yang bervariasi yaitu 40 sampai 80% (Light, 2013). Namun, penemuan sel ganas pada pemeriksaan sitologi cairan pleura sulit didapatkan, berdasarkan studi sebanyak 25% kasus efusi pleura yang berhubungan dengan keganasan mendapatkan hasil sitologi negatif (Syahrudin, Hudoyo dan Arief, 2018; Gonnelli *et al.*, 2024).

Porcel *et al.* (2015) mengembangkan *scoring* untuk membedakan EPM dan efusi pleura benigna (EPB) pada gambaran *Computed Tomography scan* (CT scan) toraks dengan kontras intravena (IV) dengan hasil sensitivitas dan spesifitas yang tinggi yaitu 88% dan 94% diharapkan metode ini membantu klinisi untuk membedakan jenis efusi pleura sehingga meningkatkan efisiensi dalam penegakan diagnosis dan memberikan tatalaksana yang tepat.

## 2. METODE DAN BAHAN

Penelitian ini merupakan studi uji diagnostik dengan desain *cross-sectional* pada pasien efusi pleura yang menjalani pemeriksaan CT scan toraks dengan kontras IV di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan pada periode Januari 2024 hingga Oktober 2025. Sampel dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling*, yaitu seluruh pasien yang memenuhi kriteria penelitian selama periode studi dimasukkan hingga jumlah sampel terpenuhi. Kriteria inklusi meliputi pasien berusia  $\geq 18$  tahun dengan efusi pleura yang menjalani pemeriksaan CT scan toraks dengan kontras IV serta memiliki hasil sitologi cairan pleura dan/atau histopatologi yang dapat dievaluasi, pemeriksaan CT scan harus mencakup hingga kelenjar adrenal. Sedangkan pasien dengan efusi pleura akibat trauma (hemotoraks), adanya artefak CT scan yang mengganggu interpretasi radiologis, atau hasil sitologi cairan pleura yang tidak representatif akan dieksklusi.

Pemeriksaan CT scan toraks yang digunakan adalah Lopamiro dan Ultravist (330–370 mg/mL) dengan unit CT scan yang tersedia yaitu Philips Ingenuity CT 128, GE Brightspeed Elite 16, dan GE BE Private LTD. Interpretasi temuan radiologis dilakukan di *Picture Archiving and Communication System* (PACS) oleh peneliti dan dikonfirmasi oleh seorang radiolog bersertifikat secara *blind* terhadap hasil sitologi dan histopatologi menggunakan

sistem *scoring* Porcel (Tabel 1). Kemampuan diagnostik skor Porcel dianalisis dengan dua pendekatan, yaitu berdasarkan hasil sitologi cairan pleura serta berdasarkan histopatologi dan diagnosis akhir.

**Tabel 1.** Skor Porcel dalam memprediksi efusi pleura maligna (Porcel et al., 2015).

Parameter	Skor
Adanya lesi pleura $\geq$ 1cm. (Nodul, massa atau penebalan)	5
Metastasis hepar	3
Massa abdomen	3
Massa paru atau nodul $\geq$ 1cm	3
Tidak adanya efusi pleura terlokalisir	2
Tidak adanya efusi perikardial	2
Tidak adanya kardiomegali	2

Analisis statistik dilakukan menggunakan kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) untuk menilai kemampuan diskriminatif skor Porcel. Nilai *Area Under the Curve* (AUC) digunakan untuk menilai akurasi diagnostik, dan nilai *cut-off* optimal digunakan untuk menghitung sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, nilai duga negatif, dan akurasi diagnostik. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 22, dengan nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna secara statistik. Prosedur penelitian ini telah memperoleh persetujuan etika dari Universitas Sumatera Utara (No: 1340/KEPK/USU/2025).

### 3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini mengikutsertakan sebanyak 100 orang pasien dengan diagnosa efusi pleura yang telah dilakukan CT *scan* toraks dengan kontras IV dan memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik demografi pada subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin, usia, riwayat pendidikan dan riwayat merokok. Laki-laki merupakan subjek terbanyak (59%) dibandingkan dengan perempuan (41%) dengan usia rerata  $56,16 \pm 13,78$ . Sebanyak 52% subjek penelitian memiliki riwayat merokok (Tabel 2 dan Tabel 3).

**Tabel 2.** Karakteristik demografi subjek penelitian.

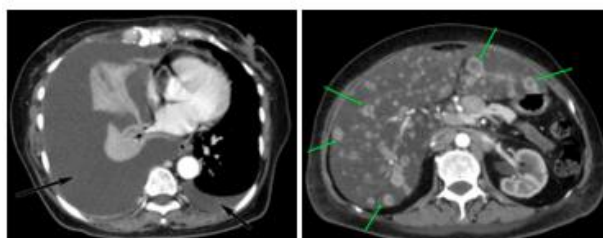
Karakteristik Demografi	n = 100
Jenis Kelamin, n (%)	
Laki-laki	59 (59)
Perempuan	41 (41)
Usia, tahun	
Rerata $\pm$ SD	56,16 $\pm$ 13,78
Median (min – mak)	60 (20 – 83)
Pendidikan	
Tidak sekolah	5 (5)
SD	8 (8)
SMP	5 (5)
SMA/ Sederajat	70 (70)
Pendidikan tinggi	12 (12)
Pekerjaan, n (%)	
Pegawai negeri	5 (5)
Pegawai swasta	5 (5)
Wiraswasta	25 (25)
Petani	26 (26)

Lain-lain	35 (35)	
Tidak bekerja		4 (4)
Riwayat merokok, n (%)		
Ya		52 (52)
Tidak		48 (48)

**Tabel 3.** Karakteristik demografi subjek penelitian berdasarkan kelompok EPB dan EPM.

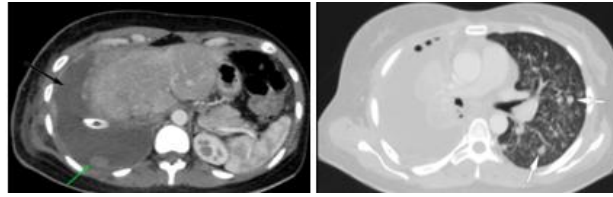
Karakteristik	EPB (n=22)	EPM (n=78)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	14 (63,6%)	40 (51,3%)
Perempuan	8 (36,4%)	38 (48,7%)
<b>Kelompok Usia</b>		
18 – 59 tahun	15 (68,2%)	37 (47,4%)
≥ 60 tahun	7 (31,8%)	41 (52,6%)
<b>Riwayat Pendidikan</b>		
Tidak sekolah	1 (4,5%)	3 (3,8%)
SD	1 (4,5%)	9 (11,5%)
SMP	1 (4,5%)	3 (3,8%)
SMA/Sederajat	16 (72,7%)	54 (69,2%)
Perguruan Tinggi	3 (13,6%)	9 (11,5%)
<b>Pekerjaan</b>		
Pegawai Negeri	1 (4,5%)	4 (5,1%)
Pegawai Swasta	1 (4,5%)	3 (3,8%)
Wiraswasta	6 (27,3%)	20 (25,6%)
Petani/Buruh	4 (18,2%)	19 (24,4%)
Lain-lain	7 (31,8%)	29 (37,2%)
Tidak bekerja	3 (13,6%)	3 (3,8%)
<b>Riwayat Merokok</b>		
Ya	15 (68,2%)	34 (43,6%)
Tidak	7 (31,8%)	44 (56,4%)

Dari 100 subjek penelitian, nilai skor Porcel memiliki rata-rata  $8,72 \pm 3,83$ , dengan median 9 (rentang: 2–20), menunjukkan distribusi skor yang cukup bervariasi di antara populasi studi (Tabel 4, Gambar 1 dan 2). Berdasarkan pemeriksaan sitologi cairan pleura, sebanyak 41 subjek (41%) dinyatakan maligna, sedangkan 59 subjek (59%) dinyatakan benigna. Namun, ketika dilihat dari diagnosis klinis akhir, sebanyak 78 subjek (78%) diklasifikasikan sebagai EPM, dan hanya 22 subjek (22%) yang merupakan EPB.



**Gambar 1.** Pengukuran skor Porcel pada pasien perempuan, 50 tahun menunjukkan adanya efusi pleura masif kanan (panah hitam), nodul multipel di hepar yang *enhanced* tepi (panah hijau) yang menandakan metastasis hepar (3), tidak adanya kardiomegali (2), tidak adanya

efusi pleura terlokalisir (2), dan tidak adanya efusi perikard (2). Total skor 9 dengan hasil sitologi pleura maligna serta hasil histopatologi *adenocarcinoma* paru.



**Gambar 2.** Pengukuran skor Porcel pada pasien perempuan, 39 tahun menunjukkan efusi pleura kanan (panah hitam), nodul (panah hijau) di pleura (5), nodul paru (panah putih) multipel (3), tidak adanya kardiomegali (2), tidak adanya efusi pleura terlokalisir (2), dan tidak adanya efusi perikard (2). Total skor 14 dengan hasil sitologi pleura benigna dan histopatologi *small cell carcinoma* paru.

**Tabel 4.** Hasil pemeriksaan skor Porcel, sitologi cairan pleura dan diagnosis penyakit.

Variabel	n = 100
Skor Porcel	
Rerata ± SD	8,72 ± 3,83
Median (min – mak)	9 (2 – 20)
Sitologi cairan pleura, n (%)	
Maligna	41 (41)
Benigna	59 (59)
Jenis Efusi Pleura	
EPM	78 (78)
EPB	22 (22)
Diagnosis	
EPM	
Lesi primer paru	56 (56)
Limfoma	5 (5)
Kanker payudara	5 (5)
Soft tissue tumor	4 (4)
Kanker laring	3 (3)
Kanker tiroid	2 (2)
Timoma	1 (1)
Lesi primer hepar	1 (1)
Kanker servix	1 (1)
EPB	
Pneumonia	10 (10)
TB paru	9 (9)
CHF	1 (1)
SLE	1 (1)
Infeksi	1 (1)

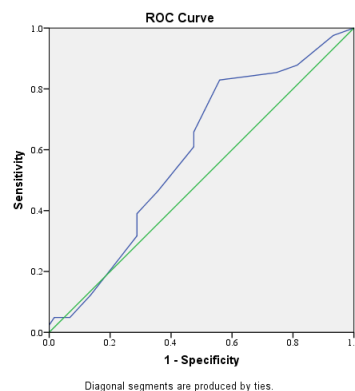
Perbedaan ini mencerminkan keterbatasan sensitivitas sitologi cairan pleura, karena sebagian kasus maligna tidak terdeteksi pada pemeriksaan sitologi awal namun dapat dikonfirmasi melalui temuan klinis, pencitraan, dan biopsi atau histopatologi. Pada tabel 4, kelompok pasien dengan EPM, penyebab tersering adalah lesi primer paru (56 kasus), yaitu *adenocarcinoma* (44 kasus), *squamous cell carcinoma* (4 kasus), dan *squamous cell carcinoma* (8 kasus).

Selain sebagai diagnosis tunggal, beberapa kasus ditemukan bersamaan dengan kondisi penyerta lain, seperti pneumonia (6 kasus), tuberkulosis paru (6 kasus), atau CHF (1 kasus).

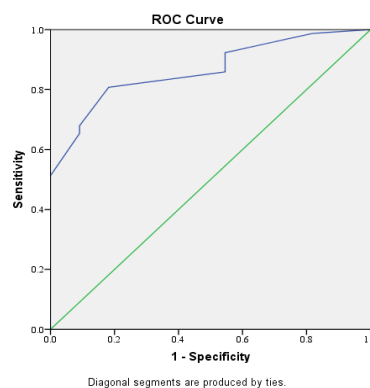
Jenis keganasan lain yang ditemukan meliputi limfoma (5 kasus), kanker payudara (5 kasus), *soft tissue tumor* (4 kasus), kanker laring (3 kasus), dan kanker tiroid (2 kasus) diikuti dengan timoma, lesi primer hepar dan kanker serviks (3).

Sementara itu, pada kelompok EPB (22 kasus), penyebab utama adalah pneumonia (10 kasus), diikuti oleh tuberkulosis paru (9 kasus), dan CHF (1) dengan (4) kasus pasien dengan kombinasi pneumonia dan CHF. Diikuti oleh penyakit SLE dan infeksi yaitu pasien abses faring. Temuan ini menunjukkan bahwa infeksi dan gangguan kardiovaskular merupakan etiologi dominan EPB dalam populasi ini.

Hasil kemampuan skor Porcel sebagai prediktor EPM berdasarkan sitologi cairan pleura menunjukkan klasifikasi setara dengan tebakan acak yaitu nilai  $AUC = 0.591$  (Gambar 3). Sedangkan hasil analisis kurva ROC berdasarkan histopatologi dan diagnosis akhir mendapatkan nilai  $AUC = 0,865$  (Gambar 4). Selanjutnya didapatkan nilai *cut-off* terbaik dari skor Porcel sebagai alat diagnostik EPM berdasarkan grafik garis pada gambar adalah 7 (Gambar 5).



**Gambar 3.** Kurva ROC dari skor Porcel sebagai prediktor EPM berdasarkan sitologi cairan pleura.



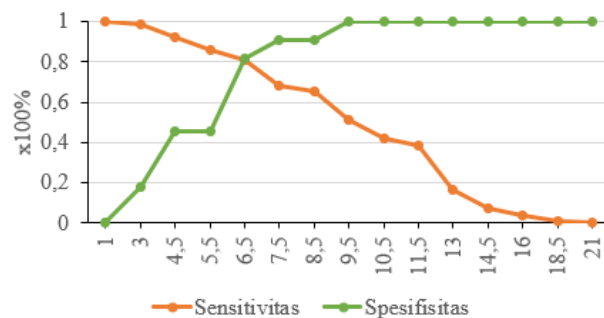
**Gambar 4.** Kurva ROC dari skor Porcel sebagai prediktor diagnosis EPM.

Dengan menggunakan *cut-off* skor Porcel  $\geq 7$ , sebanyak 63 dari 78 kasus EPM teridentifikasi dengan benar (*true positive*), sedangkan 15 kasus EPM terlewat (*false negative*).

Selanjutnya, 18 dari 22 kasus EPB diklasifikasikan dengan benar sebagai negatif (*true negative*), dan hanya 4 kasus benigna yang salah diklasifikasikan sebagai maligna (*false positive*). Berdasarkan distribusi ini, skor Porcel  $\geq 7$  menunjukkan sensitivitas sebesar 80,8% dan spesifisitas sebesar 81,8% (Tabel 5).

**Tabel 5.** Nilai akurasi dari skor Porcel sebagai prediktor untuk mendiagnosis EPM.

Skor PORCEL	EPM		Sensitivitas	Spesivitas	NDP	NDN	Akurasi
	(+)	(-)					
$\geq 7$	63	4	80,8%	81,8%	94%	54,5%	81%
$< 7$	15	18					



**Gambar 5.** Grafik garis penentuan nilai *cut-off* terbaik untuk skor Porcel sebagai alat diagnostik EPM.

Pada tabel 6, menunjukkan hubungan yang sangat bermakna secara statistik antara skor Porcel dan diagnosis EPM Subjek dengan skor Porcel  $\geq 7$  memiliki proporsi EPM yang jauh lebih tinggi dibandingkan subjek dengan skor  $< 7$ , yaitu 94% (63 dari 67 subjek) vs 45,5% (15 dari 33 subjek). Sebaliknya, hanya 6% (4 dari 67) subjek dengan skor  $\geq 7$  yang menderita EPB, sedangkan pada kelompok skor  $< 7$ , lebih dari separuhnya (54,5% atau 18 dari 33) merupakan EPB. Rasio Prevalensi (RP) menunjukkan skor Porcel  $\geq 7$  memiliki risiko 2,069 kali lebih tinggi untuk menderita EPM dibandingkan mereka dengan skor  $< 7$ , dengan interval kepercayaan 95% sebesar 1,417–3,021.

**Tabel 6.** Hubungan skor Porcel terhadap diagnosis EPM.

Skor PORCEL	EPM	EPB	p	RP (95% IK)
$\geq 7$	63 (94)	4 (6)	$< 0,001^*$	2,069
$< 7$	15 (45,5)	18 (54,5)		(1,417-3,021)

\* *Chi Square*

## Pembahasan

Pada negara berkembang, penyebab utama efusi pleura merupakan TB paru dan pneumonia (Khan *et al.*, 2011; Saha *et al.*, 2017). Namun, pada penelitian ini jenis efusi pleura yang paling banyak adalah EPM yaitu 78% diikuti dengan EPB sebanyak 22%, Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di RS Persahabatan menunjukkan etiologi efusi pleura yang paling banyak

adalah keganasan yaitu 42,2% (Astuti, Jusuf dan Rasmin, 2012).

EPM paling sering disebabkan oleh metastasis pada rongga pleura yaitu sebanyak 95%, sedangkan dua per tiga (70-77%) berasal dari lesi primer *adenocarcinoma* (Juha dan Al-bardan, 2022). Adanya EPM menandakan progresifitas kanker dan prognosis yang buruk dengan angka harapan hidup 3 sampai 12 bulan (Yang *et al.*, 2022). Pada tahun 2022, Bashour, Mankidy dan Lazarus (2022) mendapatkan hasil kanker paru merupakan EPM terbanyak yaitu 37%, diikuti oleh kanker payudara (15%), keganasan pada hematologi dan saluran cerna (11%), ginekologi (9%) dan lain-lain yang masih belum diketahui (17%). Sejalan dengan penelitian ini, subjek EPM terbanyak adalah lesi primer paru sebanyak 56 orang (56%) dengan hasil histopatologi paling banyak adalah *adenocarcinoma* diikuti dengan *small cell carcinoma* dan *squamous cell carcinoma*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, metastasis yang paling sering ditemukan pada laki-laki berasal dari kanker paru, sedangkan pada perempuan adalah kanker payudara (Ramesh *et al.*, 2020). Sejalan dengan hal tersebut, pada penelitian ini ditemukan bahwa limfoma dan kanker payudara masing-masing menyumbang proporsi sebesar 5% sebagai penyebab EPM menempati urutan kedua setelah kanker paru.

Penegakan diagnosis efusi pleura memerlukan pemeriksaan yang komprehensif berupa pemeriksaan radiologi dan pemeriksaan invasif yaitu sitologi cairan pleura dan histopatologi untuk menentukan jenis efusi pleura. Namun, pemeriksaan sitologi cairan pleura memiliki sensitivitas yang bervariasi yaitu 40 sampai 80% (Light, 2013). Berdasarkan studi terdahulu, sebanyak 25% kasus efusi pleura yang berhubungan dengan keganasan mendapatkan hasil sitologi negatif (Syahrudin, Hudoyo dan Arief, 2018). Porcel *et al.* (2015), mengembangkan *scoring* untuk membedakan EPM dengan EPB.

Pada penelitian ini, skor Porcel tidak mempunyai kemampuan untuk memprediksi EPM berdasarkan hasil sitologi cairan pleura dengan nilai AUC sebesar 0,591 sehingga tidak dapat dilakukan penilaian *cut-off* maupun uji sensitivitas dan spesifisitas. Sweed dan Baess (2019), mendapatkan nilai AUC sebesar 0,745 diikuti dengan hasil sensitifitas dan spesifitas yang rendah yaitu 70% dan 66,7%.

Hal yang berperan pada permasalahan pada penelitian ini adalah tingginya kasus EPM yang tidak terdeteksi oleh hasil sitologi cairan pleura. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil sitologi cairan pleura yaitu jumlah dan pemeliharaan spesimen, faktor kontaminasi, jenis tumor, tingkat keparahan efusi pleura dan keahlian sitolog. Selain itu, salah satu keterbatasan untuk dilakukan biopsi pleura dengan pleurosopi adalah keadaan umum pasien yang buruk dan tindakan kemoterapi atau radioterapi sudah lebih dulu dipertimbangkan sebagai pengobatan yang bermanfaat (Light, 2013; Porcel *et al.*, 2015). Di RS Adam Malik, pemeriksaan biopsi pada pleura

setelah dilakukan sitologi cairan pleura sangat jarang dilakukan.

Selanjutnya, dilakukan analisis untuk menilai kemampuan skor Porcel dengan hasil histopatologi yang berasal dari diagnosa akhir subjek penelitian. Didapatkan hasil AUC sebesar 0,865 yang menunjukkan kemampuan diagnostik skor Porcel untuk membedakan EPM dan EPB dengan menggunakan nilai ambang (*cut-off*)  $\geq 7$ . Diperoleh hasil sensitivitas sebesar 80,8% dan spesifisitas sebesar 81,8%. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Mohammed *et al.* (2024) dengan hasil sensitifitas (94,1%), spesifisitas (100%), nilai AUC 0,986 dan *cut-off*  $\geq 7$ .

Pada beberapa penelitian validasi yang sudah dilakukan sebelumnya (Avanti, 2021; Siagian, Supriatna dan Dwidanarti, 2016), salah satunya oleh Arnawan, Latief dan Ilyas (2022) mendapatkan hasil sejalan pada penelitian ini namun memiliki nilai sensitivitas dan spesifisitas yang lebih rendah yaitu 77.8% dan 76.2%. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dengan EPM dapat teridentifikasi dengan baik melalui skor ini, meskipun masih terdapat sejumlah kecil kasus yang terklasifikasi secara keliru. NDP yang tinggi menunjukkan bahwa skor ini sangat berguna dalam mengidentifikasi pasien dengan risiko tinggi keganasan.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini menunjukkan sebagian besar pasien dengan EPM dapat teridentifikasi dengan baik melalui skor Porcel. Meskipun demikian, hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa skor Porcel tidak dapat berdiri sendiri sebagai alat diagnostik definitif. Beberapa kasus dengan skor rendah tetap terbukti sebagai EPM berdasarkan pemeriksaan histopatologi, sehingga diperlukan integrasi dengan temuan klinis, radiologis, dan sitologi untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

Secara klinis, temuan penelitian ini menegaskan bahwa skor Porcel dapat digunakan sebagai alat bantu skrining awal dalam penilaian pasien dengan efusi pleura. Skor ini berguna untuk membantu klinisi menentukan tingkat kecurigaan terhadap keganasan dan menentukan kebutuhan pemeriksaan lanjutan, seperti biopsi pleura atau torakoskopi.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini perlu dipertimbangkan. Pertama, desain penelitian retrospektif berpotensi menimbulkan bias seleksi dan keterbatasan kualitas data sekunder. Kedua, penelitian dilakukan di RS Adam Malik yang merupakan rujukan terakhir untuk wilayah Provinsi Sumatera Utara dan sekitarnya menyebabkan proporsi kasus keganasan relatif lebih tinggi dibandingkan populasi umum, sehingga dapat memengaruhi generalisasi hasil.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Arnawan, H., Latief, N., & Ilyas, M. (2022). Kesesuaian computed tomography scan-based scoring system dengan hasil sitologi cairan pleura dalam membedakan efusi pleura maligna dan benigna. *Jurnal Biomedik*, 14(1), 41–49. <https://doi.org/10.35790/jbm.v14i1.34137>
- Astuti, N., Jusuf, A., & Rasmin, M. (2012). Karakteristik efusi pleura di Rumah Sakit Persahabatan. *Jurnal Respirasi Indonesia*, 32(3), 155–160.
- Avanti, W. S. (2021). *Akurasi sistem skoring Porcel untuk diagnosis efusi pleura maligna dengan modalitas computed tomography scan toraks* (Tesis). Universitas Gadjah Mada.
- Bashour, S. I., Mankidy, B. J., & Lazarus, D. R. (2022). Update on the diagnosis and management of malignant pleural effusions. *Respiratory Medicine*, 196, 106802. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.106802>
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who gives a hoot?: Intercept surveys of litterers and disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>
- Botana Rial, M., Pérez Pallarés, J., Cases Viedma, E., López González, F. J., Porcel, J. M., Rodríguez, M., Romero Romero, B., Valdés Cuadrado, L., Villena Garrido, V., & Cordovilla Pérez, R. (2023). Diagnosis and treatment of pleural effusion: Recommendations of the Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. *Archivos de Bronconeumología*, 59(1), 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2022.09.017>
- Gonnelli, F., Hassan, W., Bonifazi, M., Pinelli, V., Bedawi, E. O., Porcel, J. M., Rahman, N. M., & Mei, F. (2024). Malignant pleural effusion: Current understanding and therapeutic approach. *Respiratory Research*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-024-02684-7>
- Jany, B., & Welte, T. (2019). Pleural effusion in adults: Etiology, diagnosis, and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(21), 377–386. <https://doi.org/10.3238/arztbl.2019.0377>
- Juha, K., & Al-Bardan, H. (2022). Study of the relationship between malignant pleural effusion and common causing tumors. *Research Square* (Preprint). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2159968/v1>
- Khan, F. Y., Alsamawi, M., Yasin, M., Ibrahim, A. S., Hamza, M., Lingawi, M., Abbas, M. T., & Musa, R. M. (2011). Etiology of pleural effusion among adults in the State of Qatar: A 1-year hospital-based study. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 17. <https://doi.org/10.26719/2011.17.7.611>
- Light, R. W. (2013). *Pleural diseases*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Mohammed, N., Din, H. E., Mohammed, A. M., & Kamal, D. H. (2024). Evaluation of the diagnostic accuracy of a computed tomography-based scoring system in the differentiation between malignant and benign pleural effusion. *Ain Shams Medical Journal*, 75. <https://doi.org/10.21608/asmj.2024.271452.1227>

- Porcel, J. M., & Light, R. W. (2013). Pleural effusions. *Disease-a-Month*, 59(2), 29–57. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2012.11.002>
- Porcel, J. M., Pardina, M., Bielsa, S., & González, A. (2015). Derivation and validation of a CT scan scoring system for discriminating malignant from benign pleural effusions. *Chest*, 147(2), 513–519. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0013>
- Ramesh, S., Hazarika, B., Sarma, J., & Karwa, R. (2020). Etiology and prognostic evaluation of malignant pleural effusion. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 7(4), 1405–1409. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20201445>
- Risdwiyanto, A., & Kurniyati, Y. (2015). Strategi pemasaran perguruan tinggi swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta berbasis rangsangan pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1–23. <https://doi.org/10.30588/jmp.v5i1.142>
- Saha, K., Maikap, M. K., Maji, A., Moitra, M., & Jash, D. (2017). Demographic, clinical, biochemical, radiological and etiological characteristics of malignant pleural effusions from Eastern India. *Indian Journal of Cancer*, 54, 257–261. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.219575>
- Siagian, C. M., Supriatna, Y., & Dwidanarti, S. R. (2016). Akurasi diagnostik CT-scan toraks dalam menilai malignitas efusi pleura pada tumor ekstra-paru. *Jurnal Radiologi Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.33748/jradidn.v2i1.37>
- Skok, K., Hladnik, G., Grm, A., & Crnjac, A. (2019). Malignant pleural effusion and its current management: A review. *Medicina*, 55(8). <https://doi.org/10.3390/medicina55080490>
- Sweed, R. A., & Baess, A. I. (2019). Validation of a simple computed tomography scoring system to predict the malignant nature of pleural effusion. *Egyptian Journal of Bronchology*, 13(4), 521–528. [https://doi.org/10.4103/ejb.ejb\\_65\\_19](https://doi.org/10.4103/ejb.ejb_65_19)
- Syahrudin, E., Hudoyo, A., & Arief, N. (2018). Efusi pleura ganas pada kanker paru. Dalam *Buku ajar pulmonologi dan kedokteran respirasi* (hlm. 551–563). Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Yang, Y., Du, J., Wang, Y. S., Kang, H. Y. J., Zhai, K., & Shi, H. Z. (2022). Prognostic impact of pleural effusion in patients with malignancy: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and Translational Science*, 15(6), 1340–1354. <https://doi.org/10.1111/cts.13260>