

**ANALISIS KUALITAS PEWARNAAN PAPANICOLAOU
PADA SEDIAAN APUSAN DAN BLOK SEL EFUSI
PLEURA : *LITERATURE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh:

Dinda Putri

1811304025

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

**ANALISIS KUALITAS PEWARNAAN PAPANICOLAOU
PADA SEDIAAN APUSAN DAN BLOK SEL EFUSI
PLEURA : *LITERATURE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Terapan
Kesehatan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh :

Dinda Putri

1811304025

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

**ANALISIS KUALITAS PEWARNAAN PAPANICOLAOU PADA SEDIAAN
APUSAN DAN BLOK SEL EFUSI PLEURA : LITERATURE REVIEW**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
DINDA PUTRI
1811304025**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : YENI RAHMAWATI, S.Si., M.Sc
08 November 2022 20:34:30



ANALISIS KUALITAS PEWARNAAN PAPANICOLAOU PADA SEDIAAN APUSAN DAN BLOK SEL EFUSI PLEURA : *LITERATURE REVIEW*¹⁾

Putri Dinda²⁾, Yeni Rahmawati³⁾

ABSTRAK

Efusi pleura adalah akumulasi atau penumpukan cairan di rongga pleura. Munculnya efusi pleura merupakan manifestasi klinis. Analisis sitologi cairan pleura di laboratorium Patologi Anatomi berperan penting dalam deteksi dini keganasan. Metode analisis sitologi yang paling umum adalah dengan membuat sediaan apus kemudian dilanjutkan dengan membuat blokade sitologi (blok sel). Pewarnaan Papanicolaou merupakan pewarnaan yang lazim digunakan pada pemeriksaan sitologi, pewarnaan ini dapat digunakan pada pemeriksaan blok sel karena merupakan metode pengecatan polikromatis atau kombinasi pengecatan hematoksilin untuk mewarnai inti sel dan sitoplasma pada bagian pewarna lainnya. Metode yang digunakan yaitu *literature review* pada dua *database* yaitu *Google Scholar* dan *PubMed* dengan metode pencarian PICO. Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketentuan jurnal yang terbit pada tahun 2012-2021 dan dapat diakses *full text*. Hasil penelusuran literatur diperoleh sepuluh jurnal yang menunjukkan bahwa kualitas pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada inti jelas, dengan sensitivitas pemeriksaan sebesar 40-70%. Kualitas pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel terdapat bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna atau inti kurang jelas. Kesimpulan, kualitas pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus baik dan kualitas pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel kurang baik

Kata kunci : Efusi Pleura, Sediaan apusan dan blok sel, Kualitas pewarnaan Papanicolaou

Kepustakaan : 2011-2021

Keterangan:

¹⁾Judul Skripsi

²⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

**THE QUALITY ANALYSIS OF PAPANICOLAOU STAIN ON SMEARS
AND PLEURAL EFFUSION CELL BLOCKS:
A LITERATURE REVIEW¹⁾**

Putri Dinda²⁾, Yeni Rahmawati³⁾

ABSTRACT

The accumulation or buildup of fluid in the pleural cavity is known as pleural effusion. A clinical manifestation is the appearance of a pleural effusion. The Anatomical Pathology laboratory's cytological analysis of pleural fluid is critical in the early detection of malignancy. The most common method of cytological analysis is to perform a smear followed by a cytological blockade (cell block). Papanicolaou stain is a stain that is commonly used in cytological examination, this staining can be used in cell block examination because it is a polychromatic staining method or a combination of hematoxylin staining to stain the cell nucleus and cytoplasm on other parts of the dye. This research employed literature review on two databases, namely Google Scholar and PubMed with the PICO search method. The journals used in this study were published between 2012 and 2021 and can be accessed in full text. A review of ten journals revealed that the quality of Papanicolaou staining on smear preparations included clear cell shapes, clear cytoplasmic intensity, and clear core color intensity, with an examination sensitivity of 40-70%. On cell block preparations, the quality of Papanicolaou staining contained less clear cell shape, less clear cytoplasmic intensity, less clear color intensity, and less clear nucleus. In conclusion, the quality of Papanicolaou staining on smear preparations is good, but the quality on cell block preparations is poor.

Keywords : Pleural Effusion, Smear and Cell Block Preparation, Papanicolaou Stain Quality

References : 2011-2021

¹⁾Title

²⁾Student of Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Lecturer of Medical Laboratory Technology Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Efusi pleura adalah penumpukan cairan dalam rongga pleura. Menurut Rubbins tahun 2013 efusi pleura merupakan manifestasi dari banyak penyakit, mulai dari penyakit paru sampai malignansi (kanker).

Efusi pleura dapat didiagnosis melalui beberapa pemeriksaan yakni, pemeriksaan fisik, analisa cairan pleura dan foto thoraks (Lantu, 2016). Pemeriksaan cairan pleura diperlukan untuk menentukan transudat dan eksudat. Hal ini perlu dilakukan secara klinik untuk dapat mengetahui perjalanan penyakit agar dapat di diagnosis untuk menindak lanjuti penanganannya (Riswandi, 2016). Langkah awal diagnosis yang dilakukan untuk mendiagnosis efusi pleura adalah memeriksakan cairan pleura di laboratorium patologi anatomi (PA) kemudian sampel diperiksa dengan pemeriksaan sitopatologi dan histopatologi (Purnamasari, 2018; Setiadi. A, 2021).

Analisis sitologi cairan pleura di laboratorium Patologi Anatomi berperan penting dalam deteksi dini keganasan. Metode analisis sitologi

yang paling umum adalah dengan membuat pulasan cairan pleura konvensional langsung setelah sampel tiba. Metode ini dapat diterapkan dengan cepat dan memungkinkan diagnosis dalam 1-3 hari. Metode lain dari analisis sitologi cairan pleura adalah blokade sitologi. Metode ini membutuhkan waktu minimal 3 hari kerja untuk diagnosis terjadi. Namun, metode ini memiliki keuntungan bahwa sediaan dapat diproduksi ulang dan dapat disimpan untuk pemeriksaan lebih lanjut, yang dapat digunakan untuk pewarnaan konvensional (Prasetyani, 2017).

Pewarnaan Papanicolaou salah satu pewarnaan yang lazim digunakan pada pemeriksaan sitologi, karena pewarnaan ini dapat mewarnai inti sel dengan sangat jelas sehingga dapat mempermudah untuk melihat inti sel apabila terjadi kemungkinan keganasan. Menggunakan warna pembanding yang sangat kontras untuk mewarnai sitoplasma sehingga dapat dilihat sel-sel yang bertumpuk. Pewarnaan Papanicolaou dilakukan dengan lima tahapan yaitu fiksasi, pewarnaan inti,

pewarnaan sitoplasma, penjernihan (*clearing*) dan *mounting* (Djanah, 2020).

Pengecatan Papanicolaou dapat digunakan pada pemeriksaan blok sel karena pewarnaan Papanicolaou merupakan metode pengecatan polikromatis. Yang merupakan kombinasi pengecatan hematoksilin untuk mewarnai inti sel dan sitoplasma pada bagian pewarna lainnya, hematoksilin merupakan pewarnaan yang digunakan pada pengecatan sediaan blok sel. Permasalahan yang sering terjadi pada pengecatan Papanicolaou adalah nuklear terlalu pucat. Sehingga sampel akan sulit terlihat dalam mikroskop. Hal ini terjadi karena terkontaminasi hematoksilin yang mengurangi kemampuannya menembus nukleus dan cat mengering sebelum difiksasi (Leopold, 2006).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat serta menentukan kualitas hasil pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apusan dan blok sel efusi pleura. Apabila menggunakan pewarnaan yang sama pada perlakuan sampel yang berbeda

akan menghasilkan hasil pewarnaan yang baik atau sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian *Literature Review* (LR). *Literature Review* (LR) yaitu istilah yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, serta menafsirkan seluruh penelitian yang telah tersedia dengan bidang topik fenomena yang menarik dengan adanya pertanyaan peneliti tertentu yang relevan (Lusiana, 2014). Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif.

Penelusuran literatur dilakukan melalui internet dengan menggunakan berbagai database diantaranya *Google Scholar* dan *PubMed*, dan dilakukan seleksi hasil pencarian menggunakan PICO (*Population* atau *Patient*, *Intervention*, *Comparison*, *Outcome*) dengan kata kunci yang digunakan yaitu Efusi Pleura, Sediaan apusan dan sel blok, Kualitas pewarnaan Papanicolaou

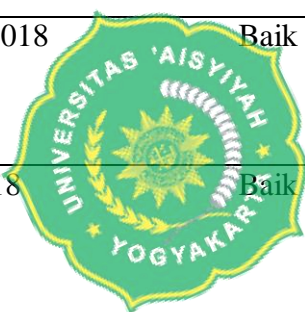
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, terdapat 3 jurnal yang membahas tentang kualitas pewarnaan Papanicolau pada sediaan apus dan blok sel efusi pleura, 4 jurnal yang membahas tentang pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus dan 3 jurnal lainnya membahas tentang pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel. Data yang diperoleh akan diolah secara deskriptif disajikan dalam tabel berikut:



Tabel 1. Hasil Penilaian Pengecatan Pada Sediaan Apus

Peneliti/ tahun	Hasil	Keterangan
		Intensitas warna dan Bentuk sel
Erika/ 2020	Baik	Preparat apusan terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Bhanvadia/ 2014	Kurang Baik	Sensitivitas pemeriksaan sediaan apus rendah 40-87%, Bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti kurang jelas, nukleus atau kromatin kurang jelas.
Theerada dkk. / 2017	Kurang Baik	Detail morfologi yang tidak jelas, sel terlalu padat dan kelimpahan sel inflamasi
Parnotip/ 2018	Baik	Menggunakan Larutan fiksatif modifikasi <i>CytoRich Red (CRR)</i> dengan latar belakang yang bersih sehingga sel dapat terlihat dengan jelas. Bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Canan / 2018	Baik	Preparat apusan terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Iin/ 2018	Baik	Menggunakan larutan fiksasi alkohol 70% Preparat apusan terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Hijrawati/ 2018	Baik	Menggunakan larutan fiksasi alkohol 96% preparat apusan terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas



Tabel 2. Hasil Penilaian Pengecatan Pada Sediaan Blok Sel

Peneliti/ tahun	Hasil	Keterangan
		Intensitas warna dan Bentuk sel
Dewi/ 2021	Baik	Menggunakan larutan fiksasi alkohol 96%, tidak terjadi perbedaan gambaran morfologi sel terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Bhanvadia/ 2014	Baik	Sel-sel ganas yang tidak ada pada apusan sering ditemukan dalam blok sel. Terdapat bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Swati/ 2021	Kurang Baik	Bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti kurang jelas, nukleus atau kromatin kurang jelas.
Shion /2016	Baik	Bentuk sel yang jelas, intensitas sitoplasma jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti jelas, nukleus atau kromatin jelas
Iin/ 2018	Kurang Baik	Bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti kurang jelas, nukleus atau kromatin kurang jelas.
Hijrawati/ 2018	Kurang Baik	Bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti kurang jelas, nukleus atau kromatin kurang jelas.

1. Kualitas pewarnaan Papanicolaou menggunakan larutan fiksasi Alkohol

a. Menggunakan Alkohol 70%

Penelitian yang dilakukan In (2018), terhadap bentuk sel dan intensitas warna sampel cairan efusi pleura yang dilakukan pada preparat apusan dengan variasi waktu 24 jam dan 48 jam menggunakan fiksasi alkohol 70 % didapatkan hasil baik dengan bentuk dan intensitas warna sel terlihat sangat jelas, seperti gambar berikut;



Gambar 1. Sediaan apus dengan pewarnaan Papanicolaou menggunakan larutan fiksasi alkohol 70 %

b. Menggunakan Alkohol 96%

1) Preparat Apusan

Pewarnaan Papanicolaou yang dilakukan Hijrawati (2018), preparat apusan terdapat sel-sel yang berukuran besar dan jelas. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan apusan tidak dilakukan pemanasan yang akan menyebabkan denaturasi protein. Kemudian sebelum dilakukan fiksasi sediaan apusan tidak boleh kering karena dapat menyebabkan kerusakan sel. Jika bahan yang segar difiksasi dengan

segera maka perubahan sel sangat minim. Preparat apusan secara mikroskopis dengan menggunakan pengecatan Papanicolaou menunjukkan hasil yang baik (100%). Metode ini efektif karena penetrasi yang cepat dari sel oleh fiksasi yaitu larutan alkohol 96%. Terdapat persamaan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Miftakhul tahun 2018 mengatakan pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus efusi pleura baik seperti gambar berikut

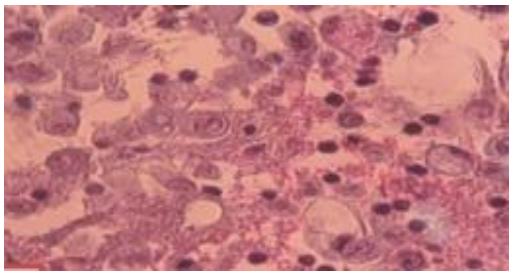


Gambar 2. Sediaan Apusan efusi pleura dengan pewarnaan Papanicolaou menggunakan larutan fiksatif alkohol 96 % (Hijrawati,2018)

2). Preparat Blok Sel

Preparat sito blok terdapat bentuk sel yang kurang jelas, intensitas warna sitoplasma yang kurang jelas dan banyak berbentuk gelembung, intensitas warna pada inti yang kurang jelas karena warna inti yang meluntur. Hal ini disebabkan karena dehidrasi atau pengeluaran air dari dalam sel/organ dengan alkohol terlalu lama, fiksasi yang tidak baik, proses penghilang parafin yang tidak sempurna, waktu pewarnaan tidak adekuat, proses penghilang warna terlalu kuat atau

berlebihan serta efek dari *embedding* sehingga terjadi kerusakan membran sel yang berujung pada kerusakan inti sel (Suryono, 2017), seperti gambar 4.3 berikut



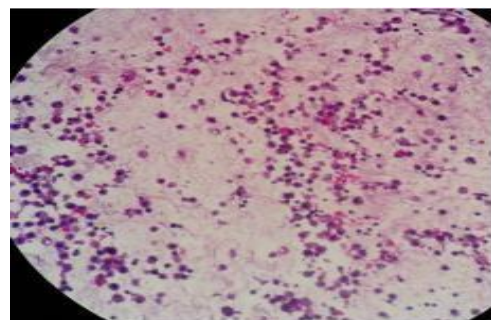
Gambar 3. Sediaan Apusan efusi pleura dengan pewarnaan Papanicolaou menggunakan larutan fiksatif alkohol 96 % (Hijrawati, 2018)

Penelitian Hijrawati (2018) menyatakan pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel dengan larutan fiksasi 96% tidak baik sama dengan Penelitian Swati (2021), sel blok telah di uji untuk membedakan kelenjar dari karsinoma sel skuamosa dan kepadatan selnya, dan didapatkan hasil pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel tidak baik, bentuk sel yang kurang jelas, intensitas sitoplasma kurang jelas, intensitas warna pada nuklear atau inti kurang jelas, nukleus atau kromatin kurang jelas. seperti gambar 4 berikut ;



Gambar 4. Pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel perbesaran 400 x (Satturwar & Pantanowitz, 2021)

penelitian yang dilakukan Dewi (2021) menyatakan bahwa larutan fiksatif alkohol 96% dapat digunakan sebagai larutan fiksasi dalam pembuatan blok sel pada cairan pleura, dan menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada gambaran morfologi sel, banyaknya sel yang dihasilkan, banyaknya sel ganas yang teranalisis, penyerapan pewarnaan, dan sensitivitas sitodiagnosis yang artinya penggunaan larutan fiksatif alkohol 96% baik pada pembuatan preparat blok sel. Pernyataan tersebut dapat dilihat dari hasil gambaran mikroskopis cairan efusi pleura pada gambar 5 berikut;

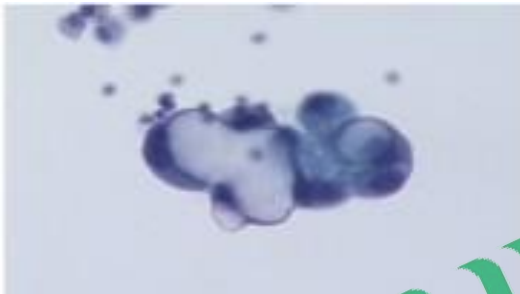


Gambar 5. Sediaan Blok Sel dengan Larutan Fiksatif Alkohol 96% (Inderiati, Eka Pratiwi, 2021).

c. Menggunakan Larutan Fiksasi CRR (*Cyto Rich Red*)

Penelitian Parnotip (2017), mengembangkan metode baru yaitu metode CRR atau *CytoRich Red*

sebagai larutan fiksatif didapatkan hasil yang baik. Metode CRR adalah modifikasi dari cairan fiksasi yaitu alkohol, formalin 0,2 %, dan obat penenang tidak beracun. Adapun hasil pengecatan Papanicolaou menggunakan larutan fiksasi modifikasi CRR pada gambar 6 berikut ;



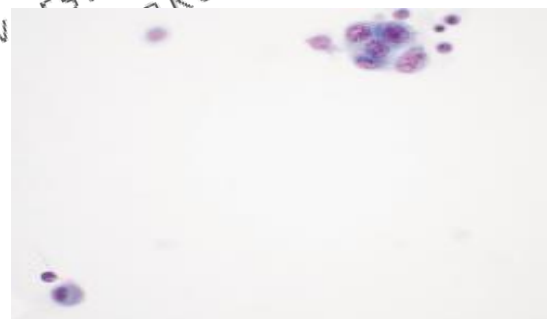
Gambar 6. Pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apusan dengan metode CRR (Parnotip, dkk, 2017)

2. Kualitas pewarnaan Papanicolaou berdasarkan tingkat spesifitas dan sensitivitas preparat

Penilaian Sensitivitas dan spesifisitas pada preparat adalah kemampuan menilai fitur morfologi (keutuhan membrane sel, karakteristik sitoplasma, membran inti, pola kromatin inti, da nada atau tidaknya nucleus, keneradaan mikrovili, dan jarak antar sel).

a. Preparat apusan / sediaan apus

Penelitian yang dilakukan Erika (2020), menyatakan bahwa Metode pemeriksaan sediaan apus dianggap kategori diagnosa menengah untuk menilai keganasan tetapi secara kuantitatif dan kualitatif tidak cukup untuk diagnosis definitif keganasan, namun metode pemeriksaan sediaan apus dengan pewarnaan Papanicolaou pada efusi pelura juga dikatakan baik, ditemukan Sel langka dengan inti yang membesar, rasio inti/sitoplasma tinggi, dan membran inti tidak beraturan yang jelas seperti gambar 7 berikut;

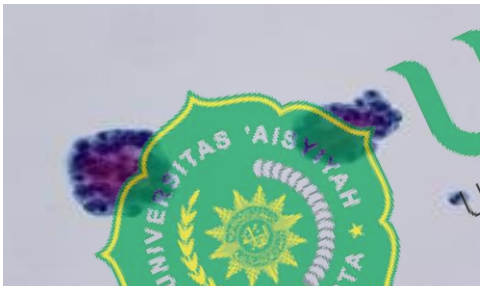


Gambar 7. Sediaan apus pada efusi pleura dengan pewarnaan Papanicolaou perbesaran 600 x (Erika, 2020)

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Canan (2018), menyatakan dan menyebutkan bahwa sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan sitologi (sediaan apus) dihitung masing-masing sebesar 34% - 99%.

b. Preparat blok sel / sediaan blok sel

Penelitian Bhanvadia (2014), mengatakan bahwa sediaan blok sel lebih baik dari sediaan apusan karena, sediaan apus memiliki sensitivitas hanya 40-70%. Tingkat sensitivitas dari pemeriksaan blok sel sangat bervariasi dari 60% hingga 89,4% (Shion, dkk, 2016). Penelitian Theerada (2017), menyatakan kesulitan dalam mendapatkan diagnosis dari sediaan apus termasuk detail morfologi yang tidak jelas, kepadatan sel, kelimpahan sel inflamasi (Köksal D, dkk, 2013), dilihat pada gambar 8 dibawah;



Gambar 8. Spesimen sitologi menunjukkan adenokarsinoma metastatik dengan sel tumor yang tersusun dalam konfigurasi tiga dimensi pewarnaan Papanicolaou, $\times 400$ (Theerada, dkk, 2017)

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data telaah jurnal yang telah dilakukan, maka simpulan yang didapatkan yaitu :

1. Pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus sampel efusi pleura baik

2. Sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan sediaan apus efusi pleura untuk menilai sel ganas 40% hingga 70%
3. Pewarnaan Papanicolaou pada sediaan blok sel kurang baik, karena pewarnaan Papanicolaou umumnya digunakan untuk mewarnai sediaan apus
4. Pemeriksaan sediaan blok sel efusi pleura digunakan untuk menilai morfologi sel sediaan apus dengan sensitivitas dan spesifisitas 60% hingga 89,4%.

SARAN

Adapun saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, diharapkan melakukan penelitian secara langsung mengenai kualitas pewarnaan Papanicolaou pada sediaan apus dan blok sel efusi pleura.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhanvadia, M. V., Santwani, P. M., & Vachhani, J. H. (2014). Analysis of diagnostic value of cytological smear method versus cell block method in body fluid cytology: study of 150 cases. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 24(2).

- Djanah M, Fitri Nuroini. (2020). Perbandingan Kualitas Hasil Pengecetan Papanicolau Pada Preparat Apusan Dan Blok Sel. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Inderiati, D., & Eka Pratiwi, B. (2021). Perbandingan Larutan Fiksatif Nafs Dengan Alkohol 96%-Nbf 10% Dalam Pembuatan Blok Sel Pada Sampel Cairan Pleura. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabs)*, 2(1), 39–54. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v2i1.40>
- Khairani, R., Syahrudin, E., & Partakusuma, L. G. (2012). Karakteristik Efusi Pleura Di Rumah Sakit Persahabatan 32 (3), 155–160.
- Khan FY, Alsamawi M, Yasim, Ibrahim AS, Hamza M, Abbas MT. *et al.* (2011). Etiology Of Pleural Effusion Among Adults In The State Of Qatar: A 1-Year Hospital-Based Study. *Eastern Mediterranean Health Journal* Vol. 17(7), Pp: 611-618.
- Kalogeraki, A. *et al.* (2016). Pleural Effusion Cytology Due To Malignancy. A Combined Cytomorphological-Immunocytochemical Study Of 500 Cases. *Revista Portuguesa De Pneumologia (English Edition)*. 22(5): 290–291.
- Lantu, M. G., Loho, E. dan Ali, R. H. (2016). Gambaran Foto Toraks Pada Efusi Pleura Di Bagian/SMF Radiologi FK Unsrat RSUP Prof. Dr. Rd Kandou Manado Periode November 2014–Oktober 2015. *E-Clinic*, 4
- Rubbin, J. 2013. Pleural effusion. *Online* (<http://emedicine.medscape.com/article/299959>, diakses tanggal 13 Januari 2022)
- Sadullohoğlu, C. (2019). The role of cytology in pleural effusion: a single-center experience. *Erciyes Medical Journal*, 41(January 2016), 409–413. <https://doi.org/10.14744/etd.2019.88557>
- Satturwar, S., & Pantanowitz, L. (2021). Architectural aspects of cell-blocks as small biopsies. *CytoJournal*, 18(1). <https://doi.org/10.25259/Cytojournal.4.2021>.
- Ahmad Riqza Setiadi, Ayu Mahanani, A. N. I. (2021). PERBANDINGAN EFEKTIFITAS MODALITAS KONVENSIONAL DAN USG PADA KLINIS EFUSI PLEURA. http://digilib.unisayogya.ac.id/6111/1/AHMAD_RIQZA_SETIADI_1810505077_NAS_KAH_PUBLIKASI.. - Ahmad Riqza.pdf