

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sitologi

1. Definisi Sitologi

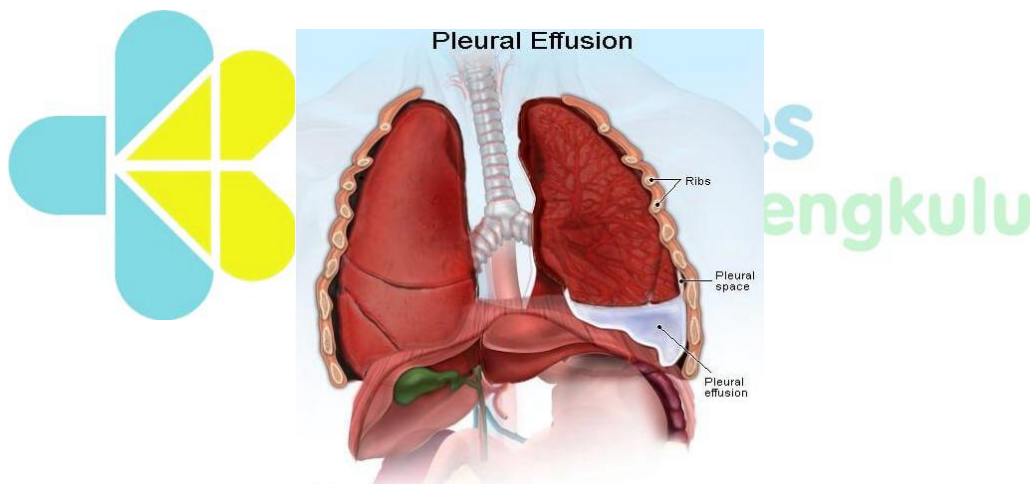
Sitologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari morfologi sel, baik secara individual maupun sel yang berasal dari fragmen jaringan yang diamati menggunakan mikroskop. Adapun cabang sitologi yang menitikberatkan pada perubahan morfologi sel akibat proses penyakit atau faktor lain dikenal dengan istilah sitopatologi. Ketepatan suatu diagnosis sangat bergantung pada kualitas sediaan sitologi yang dihasilkan (Sari et al., 2022).

Pemeriksaan sitologi merupakan metode diagnostik yang digunakan untuk menilai kelainan pada tingkat seluler melalui pengamatan morfologi sel secara mikroskopis. Melalui pemeriksaan ini, dapat dianalisis bentuk, ukuran, karakteristik inti, serta hubungan antar sel guna membedakan antara sel normal dan sel yang mengalami perubahan patologis atau keganasan (Vrdoljak-mozeti, 2024). Salah satu bentuk pemeriksaan sitologi yang penting ialah analisis terhadap cairan pleura, yaitu cairan yang terakumulasi di rongga pleura antara paru-paru dan dinding dada. Pada pemeriksaan ini, sampel cairan dievaluasi secara mikroskopis untuk mengidentifikasi adanya sel-sel abnormal seperti sel ganas, maupun sel yang menunjukkan reaksi inflamasi atau infeksi. Pemeriksaan sitologi cairan pleura memiliki nilai diagnostik yang tinggi karena membantu membedakan efusi pleura akibat proses jinak, seperti infeksi atau gagal jantung, dari efusi pleura yang bersifat maligna akibat adanya

neoplasma (Setiawan & Maulani, 2024).

2. Efusi Pleura

Pleura merupakan kondisi patologis yang ditandai oleh penumpukan cairan berlebihan di rongga pleura akibat ketidakseimbangan antara produksi dan absorpsi cairan pleura. Secara klinis, efusi pleura dapat dikategorikan menjadi efusi transudatif dan eksudatif berdasarkan kadar protein serta kadar laktat dehidrogenase (LDH) dalam cairan tersebut.



Efusi transudatif umumnya berkaitan dengan gangguan sistemik seperti gagal jantung kongestif, sirosis hati, atau sindrom nefrotik, sedangkan efusi eksudatif sering disebabkan oleh proses inflamasi, infeksi, atau keganasan. Analisis sitologi pada efusi pleura, khususnya untuk mendeteksi sel ganas, memiliki peran penting dalam menentukan diagnosis dan membantu penentuan terapi yang tepat bagi pasien (Al-Abbadi, 2020).

Efusi pleura tidak hanya perlu dievaluasi melalui aspek klinis dan biokimia, tetapi juga secara sitologis dengan prosedur pewarnaan untuk mengidentifikasi karakteristik seluler yang terkandung dalam cairan pleura

tersebut. Pewarnaan dalam pemeriksaan sitologi memiliki fungsi penting dalam menampilkan detail morfologi sel seperti struktur inti, kontur sitoplasma, serta adanya inklusi atau perubahan degeneratif yang dapat menjadi indikator adanya proses patologis. Kehati-hatian dalam memilih teknik pewarnaan sangatlah krusial guna memperoleh interpretasi sitologi yang tepat dan akurat. Dalam pemeriksaan efusi pleura, metode pewarnaan yang sering digunakan meliputi pewarnaan Giemsa, Diff-Quick, dan Papanicolaou yang masing-masing memiliki mekanisme dan keunggulan tersendiri dalam memberikan kontras warna pada komponen seluler sehingga memudahkan pengamatan mikroskopis. Perbedaan karakteristik pewarnaan ini sangat mempengaruhi kualitas hasil diagnostic, terutama dalam menilai kejelasan morfologi dan integritas sitoplasma serta inti sel (Menteri Kesehatan, 2024)

3. Perwarnaan Sitologi

Dalam pemeriksaan sitologi, terdapat berbagai teknik pewarnaan yang berperan penting dalam membantu identifikasi serta evaluasi morfologi sel di bawah mikroskop. Beberapa metode pewarnaan yang sering digunakan antara lain Papanicolaou, Giemsa, dan Diff-Quick, masing-masing memiliki karakteristik, tahapan, serta keunggulan dan keterbatasan tersendiri. Pewarnaan Papanicolaou dikenal memberikan hasil terbaik dalam menampilkan kontras yang jelas antara inti dan sitoplasma sel, sehingga sangat efektif dalam mendeteksi perubahan morfologi sel yang mengarah pada proses keganasan. Meskipun demikian, prosedur pewarnaan ini

membutuhkan waktu yang lebih lama dan melibatkan penggunaan bahan kimia yang relatif kompleks. Di sisi lain, pewarnaan Giemsa banyak digunakan karena mampu memperlihatkan detail inti dan sitoplasma dengan waktu pengerjaan yang lebih singkat, namun hasil kontras sitoplasmanya tidak sebaik Papanicolaou, sehingga dapat menyulitkan dalam pengenalan jenis sel tertentu. Adapun metode Diff-Quick merupakan teknik pewarnaan cepat yang efisien untuk pemeriksaan sitologis maupun histologis yang membutuhkan hasil segera, meskipun tingkat ketajaman warna pada sitoplasma dan latar belakang sedian masih lebih rendah dibandingkan dengan metode Papanicolaou (Lukas, 2021).

Pewarnaan Papanicolaou memiliki keunggulan utama dalam memberi pewarnaan inti sel yang sangat jelas sehingga metode ini sangat efektif digunakan untuk mendeteksi perubahan inti sel yang mengindikasikan adanya keganasan (Charisma, 2025). Kejelasan pewarnaan inti ini membantu dalam identifikasi dan diagnosis sel abnormal atau tumorik dengan lebih mudah. Selain itu, pewarnaan ini juga menghasilkan warna sitoplasma yang cerah dan bersifat polikromatik, sehingga memungkinkan pengamatan sel-sel lain yang berada di lapisan bawah yang saling bertumpuk tanpa kehilangan detail morfologi. Warna sitoplasma yang terang ini membantu meningkatkan kontras dan visibilitas sel, yang penting dalam analisis sitologis yang akurat. Proses fiksasi setelah pewarnaan menjadi tahap penting untuk mencegah denaturasi dan ikatan silang antar protein, menjaga integritas morfologi sel, serta memastikan pewarnaan inti dan sitoplasma tetap jelas dan stabil selama

pemeriksaan mikroskopis (Wiwi & Maulani, 2024).

B. Fiksasi

Fiksasi merupakan tahap awal yang krusial dalam pemeriksaan sitologi karena berperan dalam menjaga morfologi serta struktur sel agar tetap utuh sebelum dilakukan proses pewarnaan. Tahapan ini bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzimatik yang dapat memicu autolisis, mencegah kerusakan atau degradasi komponen sel, serta mempertahankan integritas inti dan sitoplasma. Dalam pemeriksaan sitologi cairan pleura, pemilihan jenis fiksatif yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil pewarnaan dan ketepatan interpretasi mikroskopik (Tarigan E.S, 2023)

Fiksasi spesimen sitologi harus dilakukan sesegera mungkin guna mencegah dehidrasi dan perubahan morfologi sel akibat faktor eksternal. Fiksasi yang efektif akan menghasilkan sediaan dengan kualitas pewarnaan yang baik, sehingga memungkinkan penegakan diagnosis yang akurat. Sementara itu, fiksasi sitologi dengan teknik pengeringan (fiksasi kering) diterapkan pada jenis sel yang relatif resisten terhadap faktor lingkungan dan umumnya digunakan untuk metode pewarnaan yang memiliki prinsip sederhana. Secara ideal, fiksasi pada sediaan sitologik memiliki kriteria yang serupa dengan fiksasi pada sediaan jaringan. Kriteria-kriteria yang esensial untuk diperhatikan dalam fiksasi sediaan sitologik meliputi:

1. Mempenetrasi sel dengan cepat
2. Minimal menjaga sel dari kerusakan atau kehilangan komponen sel layaknya ketika sel masih dalam kondisi hidup
3. Menjaga secara struktur sel maupun komponen sel (kimiawi, enzimatik, imunologi). Menghentikan proses metabolisme autolisis.
4. Menghentikan pertumbuhan selular dan mikroorganisme.
5. Meningkatkan diferensiasi optik dan meningkatkan pewarnaan struktur dan komponen sel.

Fiksasi sediaan sitologik dikelompokkan menjadi beberapa metode utama, yaitu:

1. Fiksasi Basah (Wet Fixation)

Fiksasi basah adalah prosedur pengawetan spesimen sitologi saat sediaan masih dalam kondisi basah atau lembap. Metode ini merupakan teknik ideal yang direkomendasikan untuk pengawetan sediaan sitologi ginekologi maupun non-ginekologi. Larutan fiksatif yang umum digunakan dalam fiksasi basah meliputi:

a. Alkohol 95-96%

Larutan alkohol dengan konsentrasi 95–96 % merupakan fiksatif basah yang paling banyak direkomendasikan dalam praktik laboratorium sitologi. Penggunaan alkohol ini menghasilkan karakteristik inti sel yang sangat baik, karena alkohol berfungsi sebagai agen dehidrasi yang menggantikan air di dalam sel dan dengan demikian menyebabkan penyusutan seluler. Meskipun penggunaan etanol absolut (100 %) secara teknis dapat dilakukan, biaya yang terkait relatif lebih tinggi. Dalam

literatur juga disebutkan bahwa fiksasi dengan alkohol 95–96 % memungkinkan sel menempel lebih kuat pada kaca sediaan dibandingkan bila sediaan basah langsung dimasukkan ke dalam konsentrasi alkohol yang lebih rendah (Garcia et al., 2023).

b. Metanol Absolut:

Metanol absolut merupakan larutan fiksasi yang spesifik digunakan untuk sediaan sitologi berbasis cairan (*Liquid-Based Cytology/LBC*), seperti pada metode *Thin Prep* dan *Sure Prep*. Keunggulan penggunaan metanol adalah menghasilkan sediaan dengan tingkat penyusutan sel yang minimal dibandingkan dengan etanol 95–96% (Alimi et al., 2023).

c. Campuran Etil Eter dan Etanol 95% (1:1):

Campuran ini secara historis merupakan fiksatif inisial untuk sediaan *Pap smear*. Hasil fiksasi dengan campuran ini dilaporkan lebih unggul dibandingkan fiksasi tunggal dengan etanol 95–96%. Namun, penggunaan etil eter terbatas karena sifatnya yang berbahaya, volatilitas, aroma menyengat, dan higroskopisitas tinggi mudah mengikat air (Quintana et al., 2020)

d. Propanol dan Isopropanol 80%:

Senyawa ini menyebabkan penyusutan sel yang lebih sedikit dibandingkan etil eter–etanol atau metanol. Dengan penurunan persentase alkohol, efek penyusutan diimbangi oleh efek pembengkakan (*swelling*) yang diakibatkan oleh kandungan air dalam larutan fiksasi. Oleh karena

itu, propanol atau isopropanol 80% direkomendasikan sebagai alternatif pengganti etanol 95–96% (Ireka, 2019)

e. Etanol Terdenaturasi (*Denatured Alcohol*):

Etanol terdenaturasi merupakan etanol yang telah dicampur dengan zat aditif (denaturan) tertentu sehingga tidak dapat dikonsumsi. Walaupun jenis denaturan yang digunakan dapat bervariasi, komponen utamanya tetap etanol, sehingga tetap memungkinkan untuk digunakan dalam kadar 95% atau 100%. Salah satu formulasi yang pernah diterapkan adalah campuran yang terdiri atas 90 bagian etanol 95%, 5 bagian metanol 100%, dan 5 bagian isopropanol 100% (Collins et al., 2021).

f. Fiksatif Berbasis Formalin (*Formalin Based Fixative*)

Fiksatif berbasis formalin digunakan pada sediaan sitologi yang spesifik ditujukan untuk pemeriksaan imunologi, seperti imunohistokimia (Koomen et al., 2021).

2. Fiksasi Kering

Fiksasi kering adalah metode pengawetan sediaan sitologi dengan mengeringkannya di udara terbuka atau menggunakan pemanasan terkontrol (misalnya hotplate hingga 50°C) sampai benar-benar kering. Proses ini harus dilakukan segera untuk mencegah terbentuknya artefak seluler. Keunggulannya terletak pada kecepatan pemrosesan dan pewarnaan, yang hanya memerlukan 2–3 menit, sehingga ideal untuk penilaian cepat kelayakan spesimen sebelum pasien meninggalkan ruang

tindakan. Metode ini direkomendasikan untuk sediaan yang menargetkan komponen intraseluler, seperti koloid, musin, dan granul sitoplasma endokrin, serta pada dugaan keganasan hematologi seperti limfoma dan leukemia (Bhatia, 2021)

3. Berdasarkan durasi fiksasi:

Waktu minimal untuk fiksasi apusan biasanya sekitar 15–30 menit dalam alkohol 96% atau eter-alkohol. Waktu yang terlalu pendek menyebabkan inti kurang terfiksasi, pewarnaan nukleus kurang tajam; waktu terlalu lama relatif aman tetapi harus memperhatikan evaporasi dan kondisi penyimpanan

4. Faktor- faktor yang mempengaruhi fiksasi

a. Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel koloid di dalam sel yang dipicu oleh penambahan bahan kimia atau perlakuan fisik, sehingga partikel-partikel tersebut kehilangan muatan, saling mengagregasi, dan membentuk endapan. Mekanisme koagulasi dapat terjadi pada molekul protein seluler atau komponen lainnya yang perlu dipertahankan agar tidak mengalami degradasi. Secara kimiawi, protein di dalam sel mengalami perubahan baik dari segi fungsi maupun struktur. Perubahan tersebut dapat dilaksanakan melalui proses koagulasi atau pembentukan senyawa aditif baru yang mengikat protein tersebut (Pandit *et al.*, 2022).

b. Presipitasi

Presipitasi secara umum didefinisikan sebagai pengendapan yang muncul sebagai konsekuensi dari proses koagulasi yang mendahuluinya. Presipitasi protein intraseluler merupakan fenomena pengendapan parsial di mana kelarutan protein menurun akibat penambahan agen kimia atau perubahan kondisi lingkungan sehingga terbentuk bentuk konformasi atau senyawa protein baru. Penurunan kelarutan ini memicu agregasi molekuler dan pembentukan endapan. Faktor-faktor kimiawi seperti perubahan pH, perubahan kekuatan ionik, atau keberadaan agen pengendap organik/asam serta faktor fisik seperti temperatur, durasi paparan, dan pengadukan menentukan intensitas dan laju presipitasi. Presipitasi protein berperan dalam meningkatkan stabilitas komponen seluler terhadap degradasi internal dan eksternal; namun jika proses ini berlangsung berlebihan atau tidak terkontrol, dapat menimbulkan artefak morfologis seperti penyusutan dan distorsi seluler yang mengganggu interpretasi mikroskopik (Rahman *et al.*, 2022).

Pemeriksaan sitologi pada cairan efusi pleura, jenis fiksasi yang sering dibandingkan adalah fiksasi menggunakan eter-alkohol dan alkohol 95%. Kedua metode ini memiliki efektivitas yang berbeda dalam mempertahankan kualitas morfologi sel. Fiksasi dengan eter-alkohol diketahui mampu memberikan kejernihan dan kontras yang lebih baik pada inti dan sitoplasma, sedangkan fiksasi menggunakan alkohol 96% umumnya menghasilkan kualitas yang cukup baik namun terkadang

menyebabkan penyusutan ringan pada sitoplasma. Oleh karena itu, pemilihan jenis fiksatif harus disesuaikan dengan tujuan pemeriksaan, metode pewarnaan yang digunakan, serta fasilitas yang tersedia di laboratorium (Sulochana *et al.*, 2019).

C. Rumus Kimia dan Lambang Kimia

Tabel 2.1 Rumus Kimia dan Lambang Kimia

Fiksatif	Rumus Kimia (Molekul)	Lambang Kimia (Struktur Sederhana)
Eter Alkohol	$(C_4H_{10}O)$ (diethyl ether) + C_2H_5OH (etanol)	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$ + CH_3CH_2OH
Alkohol 95%	C_2H_5OH (etanol)	CH_3CH_2OH

Fiksatif eter-alkohol merupakan campuran dua senyawa kimia utama, yaitu dietil eter ($C_4H_{10}O$) dan etanol (C_2H_5OH). Campuran ini bekerja secara sinergis dalam proses fiksasi sitologi. Dietil eter berfungsi sebagai pelarut lemak yang membantu menghilangkan lipid dari membran sel, sehingga mempermudah penetrasi alkohol ke dalam struktur sel. Di sisi lain, etanol berperan sebagai agen dehidrasi yang mengkoagulasi protein dan mengendapkan zat inti sel tanpa merusak detail morfologinya. Kombinasi kedua senyawa ini menghasilkan efek fiksatif yang kuat dan cepat, menjaga integritas nukleus serta menghasilkan hasil pewarnaan Papanicolaou yang kontras dan jelas (Bhat & Hussein, 2021).

Alkohol 96% atau etanol 96% (C_2H_5OH) merupakan fiksatif tunggal yang paling umum digunakan dalam pemeriksaan sitologi modern. Kandungan 96% menunjukkan bahwa dalam 100 mL larutan, terdapat 96 mL

etanol absolut dan 4 mL air. Kehadiran air dalam jumlah kecil berfungsi untuk mencegah pengerutan sel yang terlalu cepat akibat dehidrasi ekstrem, sehingga tetap menjaga morfologi inti dan sitoplasma dalam kondisi stabil. Fiksasi dengan etanol 96% menghasilkan pewarnaan yang lembut, seragam, dan aman digunakan di laboratorium karena volatilitas dan risiko kebakaran yang lebih rendah dibandingkan dengan eter-alkohol (Haque et al., 2020)

D. Kualitas Pewarnaan

Tabel 2.2 Kualitas Pewarnaan

Fiksatif	Kualitas Pewarnaan Papanicolaou pada Efusi Pleura
Eter Alkohol	Fiksasi kuat, pewarnaan tajam, preservasi morfologi optimal, penetrasi baik
Alkohol 96%	Fiksasi efektif, pewarnaan seragam, preservasi morfologi baik dan stabil

E. Kualitas Persamaan

Kualitas persamaan antara eter alkohol dan alkohol 96% dalam konteks fiksasi dan pewarnaan Papanicolaou pada efusi pleura terletak pada efektivitas kedua cairan tersebut sebagai fiksatif yang mampu mempertahankan morfologi sel dan menghasilkan pewarnaan yang baik untuk interpretasi sitologis.

Keduanya digunakan sebagai larutan fiksatif ideal yang banyak direkomendasikan di laboratorium sitologi. Alkohol 95-96% (etanol) adalah larutan dehidrasi yang menggantikan air dalam sel sehingga menyebabkan penyusutan sel, tetapi membuat sel lebih kuat merekat pada kaca sediaan dan menghasilkan karakteristik inti yang ideal. Eter alkohol merupakan campuran eter dan alkohol 96% yang digunakan sebagai fiksasi basah, memberikan hasil

sediaan yang lebih baik karena penetrasi cepat dan pewarnaan yang tajam. Namun, eter mengandung sifat berbahaya, berbau, dan higroskopis (mudah mengikat air).

Persamaan Keduanya :

1. Keduanya efektif untuk fiksasi sel dan preservasi morfologi untuk analisis mikroskopis
2. Sama-sama menghasilkan pewarnaan papanicolou dengan karakteristik inti yang ideal dan profil sitoplasma yang baik .
3. Digunakan dalam konsentrasi yang memadai untuk memastikan sediaan tahan lama dan berkualitas dalam sitology.

F. Sedia Sitologi

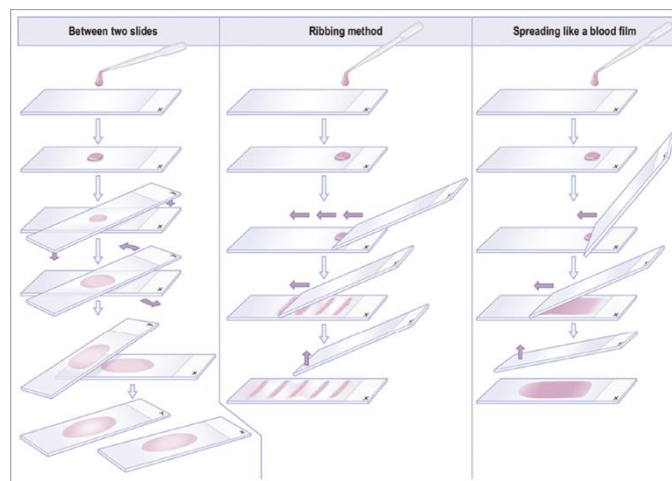
Sediaan sitologi merupakan preparat yang diperoleh dari bahan biologis berupa sel-sel yang terlepas dari jaringan tubuh, baik melalui mekanisme pengelupasan alami, aspirasi jarum halus, maupun dari cairan tubuh seperti efusi pleura, asites, dan cairan serebrospinal. Pembuatan sediaan ini bertujuan untuk memungkinkan pengamatan morfologi sel secara optimal di bawah mikroskop setelah proses fiksasi dan pewarnaan dilakukan (Rekhi et al., 2020)

G. Pengembangan Sampel Cairan

Pengambilan cairan efusi pleura juga dapat dilakukan melalui pemasangan Water Seal Drainage (WSD), yaitu suatu tindakan pemasangan selang drainase ke dalam rongga pleura untuk mengeluarkan cairan, darah, atau udara yang terakumulasi secara terus-menerus. Prosedur ini biasanya

dilakukan pada pasien dengan efusi pleura masif, pneumotoraks, hemotoraks, maupun kondisi keganasan yang menyebabkan penumpukan cairan berulang. Pemasangan WSD dilakukan secara aseptik dengan memasukkan selang melalui sela iga pada rongga pleura setelah pemberian anestesi lokal. Selang kemudian dihubungkan dengan sistem water seal yang berfungsi mencegah udara masuk kembali ke rongga pleura serta membantu pengeluaran cairan secara kontinu. Cairan pleura yang diperoleh melalui WSD dapat digunakan sebagai bahan pemeriksaan laboratorium, termasuk pemeriksaan sitologi untuk mendeteksi adanya sel inflamasi maupun sel ganas. Penggunaan WSD dinilai efektif dalam membantu memperbaiki fungsi pernapasan pasien sekaligus mempermudah pengambilan sampel cairan pleura dalam jumlah yang cukup untuk pemeriksaan diagnostic (Aulia Utami *et al.*, 2024)

a. Metode Sediaan Sitologi



Sumber : (Shidham, 2022)

Gambar 2.1 Teknik pembuatan preparat apusan dengan 3 met

1. Metode “Between Two Slides” (di antara dua kaca objek)

Adapun prinsip dari Metode “Between Two Slides” (di antara dua kaca

objek) adalah

Tetesan cairan efusi diletakkan di tengah kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek kedua di atasnya. Setelah itu, kedua kaca digeser secara perlahan ke arah berlawanan, lalu dipisahkan.

2. Metode “Ribbing Method” (metode goresan/ribbing)

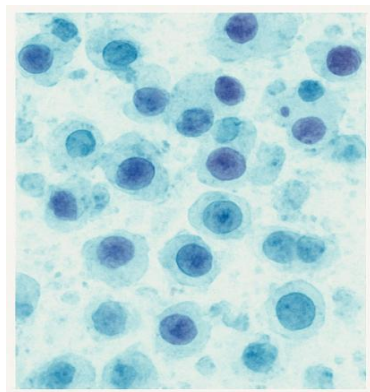
Adapun prinsip dari Metode “Ribbing Method” (metode goresan/ribbing) adalah tetesan sampel ditempatkan di tengah kaca objek, lalu kaca penyebar digerakkan maju-mundur secara cepat beberapa kali untuk menciptakan pola garis-garis atau ribbing yang menyebarkan sel di permukaan kaca.

3. Metode “Spreading like a Blood Film” (penyebaran seperti apusan darah)

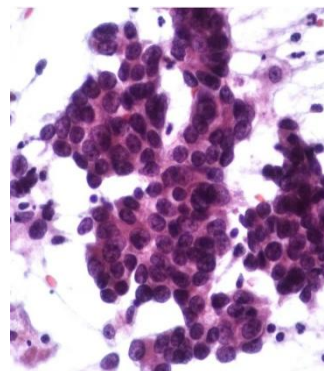
Adapun prinsip dari Metode “Spreading like a Blood Film” adalah

Menggunakan kaca penyebar dengan sudut sekitar 30–45°. Tetesan sampel diletakkan di satu ujung kaca objek, lalu kaca penyebar digeser maju sehingga membentuk lapisan tipis seperti pada pembuatan apusan darah tepi.

G. Hasil Perwarnaan



Gambar 2.2 Eter Alkohol
Sumber : (Sulochana et al., 2019)



Alkohol 96%
Sumber : (Nandeesh et al., 2015)

Kejelasan Morfologi Inti dan Sitoplasma

1. Fiksasi Eter-Alkohol:

Inti sel tampak lebih tegas dan kontras, dengan kromatin yang padat dan batas nukleus jelas. Sitoplasma menunjukkan warna biru-hijau muda yang seragam, menandakan preservasi morfologi yang baik.

2. Fiksasi Alkohol 96 %:

Inti tampak lebih lembut dan kurang kontras, sedangkan sitoplasma berwarna merah muda pucat. Ini menunjukkan bahwa alkohol 96 % cenderung menghasilkan pewarnaan yang kurang intens akibat proses dehidrasi yang lebih lambat.

3. Perbandingan Warna Pewarnaan

a. Eter-Alkohol:

1. Warna dominan: biru-toska hingga biru-ungu pada inti, dan biru muda pada sitoplasma.
2. Memberikan efek “dingin” yang menonjolkan detail nukleus — sangat baik untuk identifikasi batas inti dan kelainan kromatin.
3. Pewarnaan inti oleh hematoksilin tampak lebih kuat dan stabil, menunjukkan fiksasi cepat dan koagulasi protein yang efisien.

b. Alkohol 95 %:

1. Warna dominan: ungu kemerahan pada inti dan merah muda-jingga pada sitoplasma.

2. Memberikan efek “hangat” yang lembut, tetapi detail inti tampak kurang tajam.

3. Intensitas pewarnaan lebih rendah, kemungkinan karena fiksasi yang lebih lambat menyebabkan pelarutan sebagian zat pewarna selama proses cuci-dehidrasi.

c. Artefak dan Stabilitas Sel

1. Eter-Alkohol: Menunjukkan sedikit vakuolisasi akibat kontraksi sitoplasma karena efek dehidrasi cepat, tetapi tidak merusak detail inti.

2. Alkohol 95 %: Artefak vakuolisasi minimal, namun warna sitoplasma yang pucat dapat mengurangi kejelasan batas sel.

H. Penilaian Kualitas Sediaan

Interpretasi yang akurat dari spesimen sitologi tergantung pada faktor-faktor berikut:

1. Metode pengumpulan spesimen
2. Fiksasi
3. Teknik pembuatan sediaan sitologi
4. Pewarnaan dan penutupan sediaan sitologi

Tabel 2.3 Penilaian Kualitas Sediaan

No	Parameter Penilaian	Skor
1.	Pewarnaan Inti Sel	
	Inti sel tidak jelas	0
	Inti sel jelas	1
2	Pewarnaan Sitoplasma	
	Tidak cerah	0
	Cerah	1
3.	Latar Belakang sediaan	
	Hemoragic Bersih	0
	Bersih	1
4	Kerataan Pewarnaan	
	Pewarnaan tidak merata	0
	Pewarnaan merata	1
5	Hasil Akhir Pewarnaan	
	Tidak baik	0
	Baik	1

Sumber : (Wiwi & Maulani, 2024)

Skoring penilaian kualitas sediaan:

- a. Skor 0 = Kualitas kurang baik.
- b. Skor 1 = Kualitas baik

Total skor parameter :

- a. Skor 2 - 3 = Baik
- b. Skor 0-1 = Tidak Baik