

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Histoteknik

a. Definisi

Histoteknik adalah serangkaian tahapan yang diawali dengan pemotongan jaringan organ hingga menghasilkan bentuk preparat yang dapat diamati di bawah mikroskop (Prahanarendra, 2015). Prosedur ini meliputi fiksasi, dehidrasi, *clearing*, infiltrasi, *embedding*, *sectioning*, *floating*, *staining* dan *mounting*. Setiap langkah dalam proses histoteknik harus terstandar agar sediaan layak didiagnosa (Wulansari dkk., 2024). Preparat jaringan yang berkualitas baik mampu menggambarkan struktur dan susunan jaringan yang menyerupai ketika masih hidup (Ariyadi & Suryono, 2017).

b. Tahapan Histoteknik

Tahapan atau proses histoteknik meliputi:

i. Fiksasi (*fixation*)

Fiksasi merupakan tahap awal dalam proses pengolahan jaringan. Tujuan utama dari tahap ini adalah mempertahankan struktur sel dan komponen jaringan agar tidak mengalami perubahan morfologis akibat autolisis atau degradasi. Proses fiksasi yang dilakukan dengan tepat akan menghasilkan preparat histologi yang berkualitas dan layak untuk dilakukan

penilaian mikroskopis (Musyarifah & Agus, 2018).

ii. Dehidrasi (*dehydration*)

Dehidrasi merupakan tahapan yang digunakan untuk menghilangkan seluruh cairan dari jaringan setelah tahap fiksasi. Dehidrasi bertujuan untuk menarik molekul air dari jaringan sehingga ruang antar sel dapat digantikan oleh parafin pada tahap infiltrasi (Nadifah dkk., 2022).

iii. Pembeningan (*clearing*)

Tahap *clearing* merupakan proses penjernihan jaringan. Tahap ini bertujuan untuk mengeluarkan sisa alkohol pada proses sebelumnya, sehingga jaringan lebih transparan dan dapat digantikan oleh molekul parafin pada tahap selanjutnya (Nadifah dkk., 2022).

iv. Infiltrasi

Tahap infiltrasi bertujuan untuk memasukkan parafin ke dalam jaringan, yang akan mengeras pada suhu ruang. Proses ini menggunakan bahan yang memiliki tingkat kelarutan sesuai, sehingga dapat menembus seluruh bagian jaringan. Parafin merupakan media yang paling umum digunakan pada tahap ini, karena mampu memberikan kekuatan dan stabilitas pada jaringan untuk proses penanaman (*embedding*) (Khristian & Inderiati, 2017).

v. Penanaman (*embedding*)

Embedding merupakan proses penanaman jaringan yang telah melalui seluruh tahap *processing* ke dalam cetakan blok (*base mold*) yang telah berisi parafin cair (Sebayang dkk., 2023). Tahap ini bertujuan untuk memadatkan jaringan dalam blok parafin sehingga dapat dilakukan pemotongan menggunakan mikrotom.

vi. Pemotongan jaringan (*sectioning*)

Pemotongan jaringan merupakan tahap pengirisan jaringan dengan menggunakan mikrotom untuk menghasilkan irisan jaringan dengan ketebalan 3–5 mikron. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh potongan jaringan yang tipis dan seragam agar struktur histologis dapat diamati secara jelas di bawah mikroskop (Nazhiifah & Sofyanita, 2023). Setelah proses pemotongan, irisan jaringan ditempatkan pada permukaan air hangat dan diratakan (Qin dkk., 2018).

vii. Pengapungan (*floating*)

Floating merupakan tahapan meletakkan pita jaringan di permukaan air hangat untuk mengurangi lipatan sebelum dipindahkan ke *object glass* (Khristian & Inderiati, 2017).

viii. Pewarnaan (*staining*)

Proses pewarnaan jaringan dilakukan agar pengamatan menggunakan mikroskop menjadi lebih mudah, sehingga inti, sitoplasma dan komponen jaringan lainnya terlihat lebih jelas dan mudah dibedakan (Mayangsari dkk., 2019).

ix. Perekatan (*mounting*)

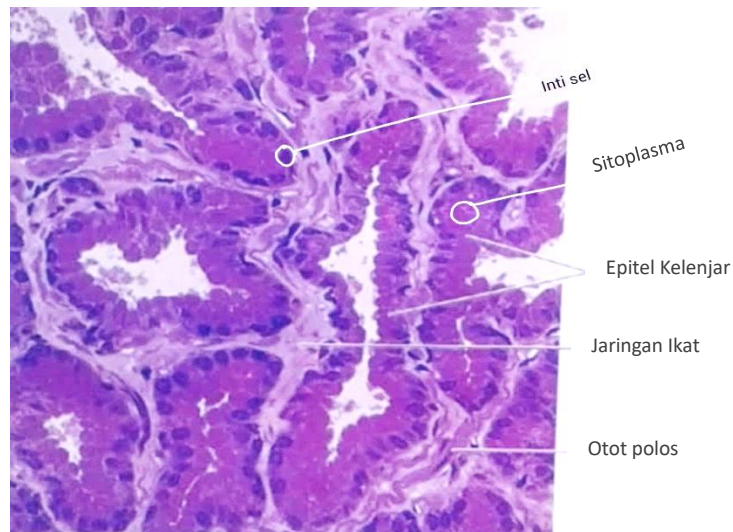
Perekatan ialah menutup irisan jaringan yang telah diwarnai menggunakan kaca penutup (*coverglass*). Tahap ini bertujuan untuk melindungi sediaan jaringan dari kerusakan mekanis, mencegah pengeringan, serta mempertahankan kualitas visual agar preparat dapat diamati dengan jelas di bawah mikroskop (Khristian & Purnama, 2021).

x. Pelabelan (*labeling*)

Setiap sampel harus diberi label yang jelas dan benar sesuai informasi untuk menghindari kekeliruan sampel atau kehilangan sampel (Digambiro & Purwonto, 2024).

2. Pewarnaan Hematoksilin Eosin

Pewarnaan hematoksilin eosin adalah metode pewarnaan standar yang digunakan untuk mengetahui struktur umum sel atau jaringan dalam suatu organ (Halim, 2018).



Gambar 1. Pewarnaan Hematoksilin Eosin Jaringan Kelenjar Prostat Perbesaran 400X
Sumber: (Janqueira & Carneiro, 2007)

a. Prinsip pewarnaan hematoksilin eosin

Prinsip pewarnaan hematoksilin eosin menggunakan prinsip asam dan basa. Hematoksilin bersifat basa yang akan berikatan dengan komponen jaringan yang bersifat asam serta memberi warna biru hingga ungu. Molekul protein positif di sitoplasma akan diikat eosin yang memiliki sifat asam sehingga akan berwarna merah muda (Khristian dan Inderiati, 2017).

b. Tahap pewarnaan hematoksilin eosin

i. Deparafinisasi

1) Definisi

Deparafinisasi adalah proses awal yang dilakukan sebelum pewarnaan hematoksilin eosin. Tujuannya adalah untuk melunturkan sisa parafin setelah prosesing jaringan, serta membantu menjernihkan jaringan dari komponen

biokimia yang mengganggu hasil pewarnaan. Larutan yang digunakan pada tahap ini bersifat nonpolar dengan kemampuan melunturkan parafin yang cepat serta meminimalkan dampak kerusakan terhadap jaringan agar hasil pewarnaan tetap layak untuk diamati (Mahendra & Fitria, 2024).

2) Faktor yang memengaruhi proses deparafinisasi menurut (Mayangsari dkk., 2019).

a) Ketebalan jaringan

Ketebalan jaringan menjadi faktor penting dalam proses deparafinisasi. Irisan dengan ketebalan 3-5 μm menghasilkan proses deparafinisasi yang optimal, ditunjukkan dengan hasil pewarnaan yang baik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Eko Naning Sofyanita dan Utami Purnama Sari (2024) menunjukkan bahwa ketebalan jaringan 3 μm memberikan hasil pewarnaan terbaik dengan sitoplasma jelas dan berwarna merah muda sedangkan pada ketebalan 6 μm dan 9 μm , gambaran sitoplasma kurang tegas akibat batas antar sel yang kurang jelas. Jaringan yang terlalu tebal akan mengalami penetrasi agen pelarut parafin yang lambat sehingga menyisakan residu parafin yang berpotensi menghambat pewarnaannya.

b) Larutan yang digunakan

Pemilihan larutan yang tepat mampu memberikan hasil yang optimal dalam proses deparafinisasi. Sifat-sifat larutan yang dapat digunakan sebagai agen deparafinisasi (Mufidah dkk., 2024), yaitu:

- i) Larutan yang bersifat nonpolar
- ii) Larutan nondenaturatif
- iii) Larutan yang memiliki viskositas rendah hingga sedang
- iv) Larutan yang stabil pada suhu pemanasan moderat (40°C – 60°C)

Larutan deparafinisasi harus dipantau secara berkala untuk menjaga kualitasnya. Penurunan kualitas larutan dapat mengurangi efektivitas dalam melarutkan parafin, sehingga proses deparafinisasi menjadi tidak optimal.

c) Waktu saat perendaman agen deparafinisasi

Waktu merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses deparafinisasi. Waktu yang terlalu singkat akan mengakibatkan parafin tidak larut sempurna sehingga residu parafin masih tertinggal yang mengakibatkan pewarnaan tidak merata, penetrasi pewarna yang kurang baik dan muncul artefak pada preparat. Waktu yang terlalu lama juga akan merusak

struktur jaringan atau *over-clearing* yang memengaruhi komponen jaringan sehingga struktur jaringan rusak, ikatan antar sel melemah dan kualitas pewarnaan menurun.

d) Suhu

Suhu yang tepat akan mempercepat proses pelarutan parafin. Kenaikan suhu akan menurunkan viskositas dan mampu meningkatkan kemampuan melarutkan parafin. Suhu ideal dalam proses deparafinisasi menggunakan minyak nabati adalah 50°C–60°C (Badjuri dkk., 2023). Suhu yang rendah menyebabkan parafin tidak larut sempurna sehingga jaringan masih tertutup parafin dan pewarnaan tidak merata. Suhu yang terlalu tinggi akan merusak struktur jaringan, komponen sel mengerut dan terjadi artefak akibat penguapan yang cepat dari pelarut.

3) Laju Difusi

Difusi dan pelarutan merupakan dua mekanisme yang terjadi pada tahap deparafinisasi. Mekanisme pelarutan terjadi karena kesamaan sifat kepolaran. Minyak kelapa murni merupakan senyawa nonpolar yang mampu melarutkan parafin yang juga bersifat nonpolar (Sofyanita dan Azahra, 2023). Laju difusi dalam proses deparafinisasi

terjadi saat pergerakan molekul pelarut menembus parafin dibagian terdalam jaringan, sehingga seluruh parafin dapat terlarutkan (Khristian & Inderiati, 2017).

Hukum Difusi Fick mengatakan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat difusi tertentu berbanding terbalik dengan koefisien difusi, sedangkan Hukum Stokes-Einstien mengatakan bahwa koefisien difusi berbanding terbalik dengan viskositas dan berbanding lurus dengan suhu, sehingga kenaikan suhu akan menurunkan viskositas dan meningkatkan koefisien difusi. Peningkatan koefisien difusi akan mempercepat laju difusi mengakibatkan waktu yang dibutuhkan semakin singkat (Mufidah dkk., 2024).

Pada proses deparafinisasi mekanisme difusi dijelaskan menggunakan Hukum Difusi Fick yang dihubungkan dengan asumsi Stokes-Einstien. Xylol memiliki viskositas yang lebih rendah sehingga mampu melarutkan parafin dengan cepat (Mufidah dkk., 2024). Pada penelitian yang dilakukan Badjuri, dkk (2023) deparafinisasi menggunakan minyak kelapa murni dengan pemanasan 50°C selama 10 menit memberikan hasil yang optimal sesuai dengan standarnya, yaitu menggunakan xylol. Pemanasan dilakukan dengan tujuan menurunkan

viskositas minyak kelapa murni. Melalui perhitungan Hukum Difusi Fick yang dihubungkan dengan asumsi Stokes-Einstien pemasanan 50°C selama 10 menit ekuivalen dengan pemanasan 60°C selama 8 menit.

ii. Rehidrasi

Rehidrasi dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan xylol dengan cara merendamkan preparat jaringan ke dalam larutan alkohol konsentrasi menurun (100% - 90% - 80% - 70%) (Saputro dkk., 2016).

iii. Pewarnaan hematoksilin

Pewarnaan hematoksilin akan mewarnai komponen jaringan yang bersifat asam menjadi biru hingga ungu karena hematoksilin bersifat basa (Khristian & Inderiati, 2017).

iv. Pencucian dengan air

Pencucian menggunakan air mengalir setelah pewarnaan hematoksilin bertujuan untuk menghilangkan hematoksilin yang berlebih.

v. Pewarnaan eosin

Pewarnaan eosin akan mewarnai komponen jaringan yang memiliki molekul bermuatan positif menjadi merah muda karena eosin bersifat asam (Khristian & Inderiati, 2017).

vi. Dehidrasi

Dehidrasi merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengembalikan suasana preparat jaringan ke suasana alkohol. Dehidrasi dilakukan dengan merendamkan preparat ke dalam larutan alkohol yang memiliki konsentrasi bertingkat, dari konsentrasi terendah hingga tertinggi (Sumanto, 2014).

vii. Penjernihan (*clearing*)

Clearing merupakan tahapan akhir pewarnaan yang bertujuan untuk penjernihan preparat jaringan menggunakan larutan xylol untuk menggantikan alkohol yang terserap pada saat dehidrasi (Iswara & Wahyuni, 2017).

c. Penilaian Pewarnaan

Parameter untuk penilaian terhadap pewarnaan hematoksilin eosin sebagai berikut:

i. Kejelasan warna inti sel

Inti sel akan tersaturasi dengan pewarna basofilik yaitu hematoksilin sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi morfologi seperti kromatin, nukleous dan batas inti sitoplasma yang berwarna biru hingga ungu (Sari & Fitria, 2024).

ii. Kejelasan warna sitoplasma

Sitoplasma akan diwarnai dengan zat warna asam seperti eosin sehingga tampak jelas berwarna merah muda atau merah muda cerah yang menunjukkan kualitas pewarnaan baik,

sedangkan sitoplasma yang berwarna pucat menunjukkan pewarnaan yang kurang optimal (Sofyanita dan Siwi, 2024).

iii. Kejernihan pewarnaan

Kejernihan pewarnaan dinilai baik apabila seluruh bagian jaringan terlihat jelas, tidak terdapat area yang buram, serta bebas dari sisa parafin. Kejernihan yang kurang optimal dapat disebabkan karena proses fiksasi yang tidak sempurna atau adanya kesalahan pada tahap pengolahan jaringan (Trianto dkk., 2015).

iv. Keseragaman pewarnaan

Preparat dengan pewarnaan yang seragam akan baik apabila intensitas warna merata dan konsisten pada seluruh bidang pengamatan (Trianto dkk., 2015).

d. Faktor yang memengaruhi hasil pewarnaan

Faktor yang dapat memengaruhi hasil pewarnaan hematoksilin eosin sebagai berikut:

i. Kualitas reagen

Kualitas reagen merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi hasil pewarnaan hematoksilin eosin. Reagen yang digunakan berulang kali dan disimpan terlalu lama dapat mengalami penurunan intensitas warna sehingga memengaruhi ketajaman serta kejernihan hasil pewarnaan (Utami dkk., 2025).

ii. Pra-perlakuan jaringan

Proses pra-perlakuan jaringan yang tidak tepat, seperti fiksasi yang tidak sesuai dan deparafinisasi yang tidak optimal, menyebabkan pewarnaan yang tidak sempurna sehingga hasil pewarnaan pucat dan tidak merata (R. D. Putri & Sofyanita, 2023).

iii. Ketebalan pemotongan dan waktu pewarnaan

Ketebalan jaringan dan pemilihan waktu pewarnaan memiliki pengaruh besar terhadap intensitas dan kejelasan warna pada preparat. Jaringan yang dipotong terlalu tebal atau pewarnaan dengan waktu yang tidak sesuai dapat menghambat terserapnya zat warna pada jaringan, sehingga hasil pewarnaan akan tampak kurang jelas dan berwarna pucat (R. D. Putri & Sofyanita, 2023).

3. Parafin

Parafin memiliki sifat hidrofobik yang tidak larut dalam air, sehingga diperlukan pelarut nonpolar untuk melarutkannya (Damayanti dkk., 2022). Parafin merupakan media yang digunakan untuk infiltrasi dan *embedding* dalam proses pembuatan blok jaringan (Dewi dkk., 2021). Parafin memiliki sifat yang bervariasi tergantung pada titik leleh yang digunakan. Titik leleh parafin berpengaruh terhadap tingkat kekerasan dan daya serapnya terhadap jaringan. Titik leleh parafin yang lebih tinggi menghasilkan blok yang lebih keras (Dewi dkk., 2021).

Parafin cair dapat menembus jaringan dan mengeras dengan cepat ketika didinginkan.

Tabel 1. Sifat Fisik Parafin

Sifat Fisik	Parafin
Titik leleh (°C)	59,8
Massa jenis (kg/m ³)	
- Padat	- 910
- Cair	- 790

Sumber: (Handoko dkk., 2023)

4. Xylol

Xylol merupakan senyawa kimia dalam golongan hidrokarbon aromatik yang dikenal dengan nama lain xylene atau *dimethyl benzene*. Xylol banyak digunakan dalam proses histoteknik khususnya pada tahap deparafinisasi dan *clearing* karena kemampuannya melarutkan parafin. Xylol dengan rumus kimia $C_6H_4(CH_3)_2$ memiliki berat molekul 106,17 gram/mol serta terdapat karbon (C) 90,5% dan hidrogen (H) 9,5% dalam komposisinya (Lael, 2018).



Gambar 2. Piktogram Bahaya Xylol
Sumber: SmartLab, 2021.

Xylol merupakan bahan kimia mudah terbakar (*flammable liquid and vapor*), dapat menghasilkan uap yang mudah terbakar apabila

terkena sumber panas, api terbuka atau percikan listrik (Mayangsari dkk., 2019). Piktogram dengan siluet manusia dan bintang bagian dada menandakan bahwa xylol menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang, terutama pada organ dalam seperti hati, ginjal dan sistem saraf pusat (Lael, 2018). Selain itu, xylol merupakan zat kimia yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit, mata dan saluran pernapasan, serta menyebabkan efek toksik akut dalam dosis tinggi (Sulistyanto, 2020).

a. Kelebihan xylol

Kelebihan xylol dalam pembuatan preparat yaitu penggunaannya yang umum digunakan dalam laboratorium patologi anatomi, menjernihkan preparat dan melarutkan parafin dengan cepat, serta ketersediaannya yang mudah diperoleh dengan harga yang tidak terlalu mahal (Septiani, 2018).

b. Kelemahan xylol

Kelemahan xylol dalam proses pembuatan preparat adalah menyebabkan jaringan kering dan rapuh jika direndam terlalu lama sehingga preparat menjadi tidak tahan lama. Selain itu xylol menyebabkan penyusutan jaringan dan bersifat toksik bagi manusia (Cahyana dkk., 2015).

5. Minyak Kelapa Murni

Minyak kelapa murni adalah hasil olahan daging buah kelapa tua segar yang berwarna jernih, tidak memiliki rasa dan memiliki bau khas kelapa. Proses pengolahannya dapat dilakukan dengan cara mekanik

atau dengan cara alami (Kusuma dkk., 2025). Umumnya minyak kelapa murni yang dihasilkan memiliki kadar air dan kadar asam yang lebih rendah serta daya simpan yang cukup lama yaitu 12 bulan (Zulfadli, 2018).

Tabel 2. Karakteristik Minyak Kelapa Murni

Karakteristik	Keterangan
Kelarutan	Tidak dapat larut dalam air, namun mudah larut dalam alkohol
Berat jenis	$\pm 0,883$ pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$
pH	Tidak dapat diukur secara langsung karena tidak larut dalam air, tergolong senyawa asam sehingga diperkirakan $\text{pH} < 7$
Titik cair / titik lebur	$20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$
Titik didih	$\approx 225\text{ }^{\circ}\text{C}$
Kepadatan uap	6,91
Tekanan uap	1 mmHg pada $121\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sumber: (Rachmawati & Sari, 2023)

a. Kegunaan minyak kelapa murni

Minyak kelapa murni yang bersifat nonpolar digunakan sebagai agen alternatif dalam berbagai tahap untuk pembuatan preparat jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh Eko Naning Sofyanita dan Nabila Azahra pada tahun (2023) penggunaan minyak kelapa murni sebagai pelarut dalam proses *clearing* pada sediaan hepar mencit menghasilkan preparat yang transparan dengan kualitas pewarnaan dan struktur jaringan yang tidak berbeda signifikan dibanding xylene.

Minyak kelapa murni juga merupakan agen deparafinisasi yang dapat melunturkan parafin, karena keduanya memiliki sifat nonpolar. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Gela Setya Ayu

Putri dan Nurul Fhatiah Zalzabillah pada tahun (2025) membuktikan bahwa senyawa nonpolar seperti minyak kelapa murni menunjukkan kemampuan larut yang tinggi dalam senyawa lain yang bersifat nonpolar.

b. Kelebihan dan kekurangan minyak kelapa murni

Minyak kelapa murni memiliki keunggulan yang menjadikannya alternatif dalam bidang histoteknik. Minyak kelapa murni bersifat alami, tidak beracun, aman digunakan, serta memiliki ketahanan panas yang baik. Bahan baku minyak kelapa murni mudah diperoleh dari kelapa lokal (Saina dkk., 2023).

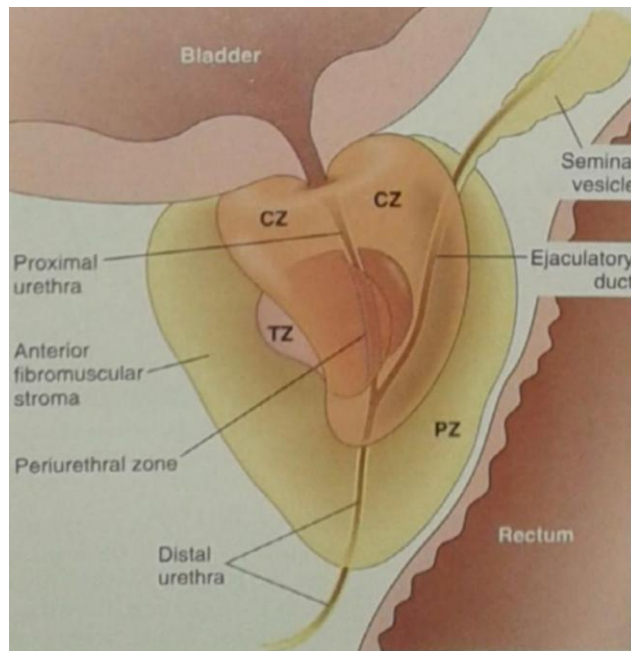
Selain keunggulan minyak kelapa murni juga memiliki kekurangan atau kelemahan dalam penggunaannya. Salah satu kelemahannya adalah sifat fisiknya yang mudah mengeras pada suhu rendah, sehingga dalam penggunaannya dilakukan pemanasan atau penyimpanan dalam suhu yang stabil agar tetap berbentuk cair (Sermadi dkk., 2014).

6. Kelenjar Prostat

Prostat merupakan kelenjar aksesori terbesar dalam sistem reproduksi pria dan memiliki peran penting dalam proses reproduksi (Rinata dkk., 2020). Kelenjar prostat berada di dalam rongga panggul dan dilalui oleh dua saluran, yaitu uretra dan *duktus ejakulatorius*. Bentuknya menyerupai piramida terbalik yang memiliki dimensi rata-rata sekitar 4 x 3 x 2 cm (Sutysna, 2016). Kelenjar prostat menghasilkan

sekresi yang mengandung enzim proteolitik yang berfungsi untuk memecahkan faktor pembekuan pada semen setelah ejakulasi (Rinata dkk., 2020).

Kanker prostat adalah jenis keganasan yang tumbuh dan berkembang pada kelenjar postat serta terletak pada sistem reproduksi laki-laki (Chodidjah, 2019). Perkembangan kanker prostat dimulai saat sel-sel prostat bermutasi dan mengalami perubahan genetik. Mutasi dapat menyebabkan sel-sel bertumbuh dengan tidak terkendali dan menyebabkan tumor ganas (Virgiawan dkk., 2024). Nyeri, susah buang air kecil dan gangguan saat hubungan seks seperti disfungsi ereksi merupakan akibat dari kanker prostat pada stadium lanjut. Faktor risiko kanker prostat antara lain usia, faktor genetik, ras dan sebagainya (Chodidjah, 2019). Faktor risiko paling utama pada kanker prostat ialah riwayat keluarga (Lubis dkk., 2018).



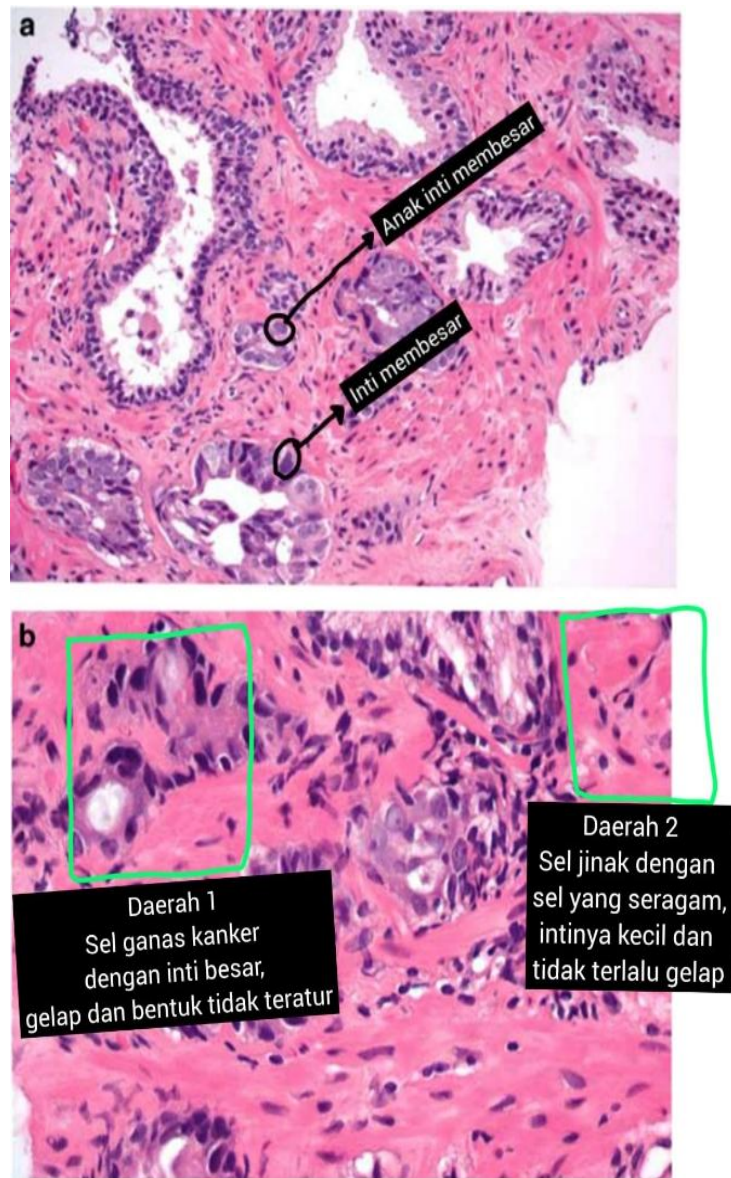
Gambar 3. Anatomi Kelenjar Prostat
Sumber : (Kumar dkk., 2010)

7. Histologi Prostat

Kelenjar prostat tersusun dari jaringan kompleks fibromuskular dan glandular, terdiri dari 30-50 kelenjar tubuloaveolar bercabang. Unit fungsional kelenjar dilapisi oleh epitel bertingkat silindris atau kuboid yang terdiri dari dua lapisan sel yaitu lapisan sel basal di dasar dan lapisan sel sekreti kolumnar di permukaan. Jaringan kelenjar ini dikelilingi oleh stroma fibromuskular (Nurdin & Pratiwi, 2023).

Kanker prostat terjadi karena adanya mutasi genetik pada kelenjar prostat. Dalam histologi kanker prostat ditandai dengan adanya berbagai perubahan seperti inti sel yang semakin besar dengan warna yang lebih gelap dan bentuk inti yang tidak seragam. Inti sel yang membesar disertai dengan anak inti sel yang juga membesar menunjukkan adanya

aktivitas sel yang tinggi atau sel sedang membelah dengan cepat (Magi-Galluzzi, 2018).

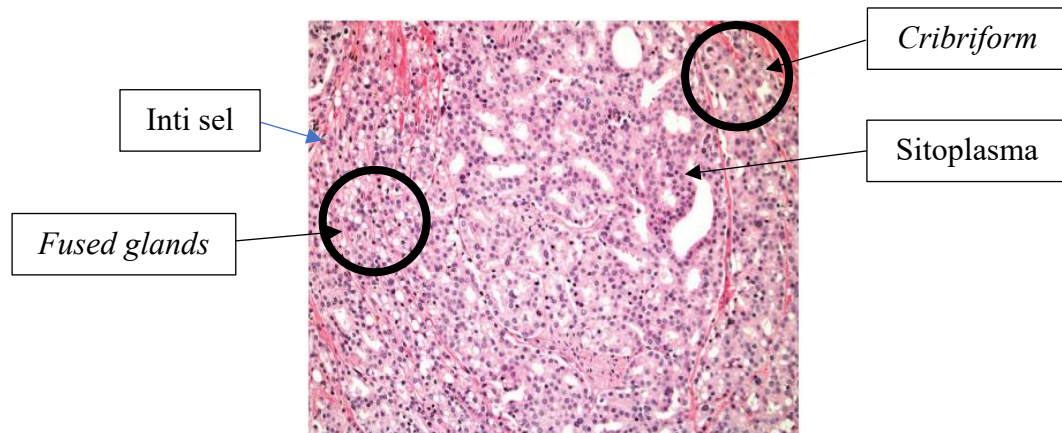


Gambar 4. Histologi Kanker Prostat
Perbesaran 100X (a) dan Perbesaran 400X (b)

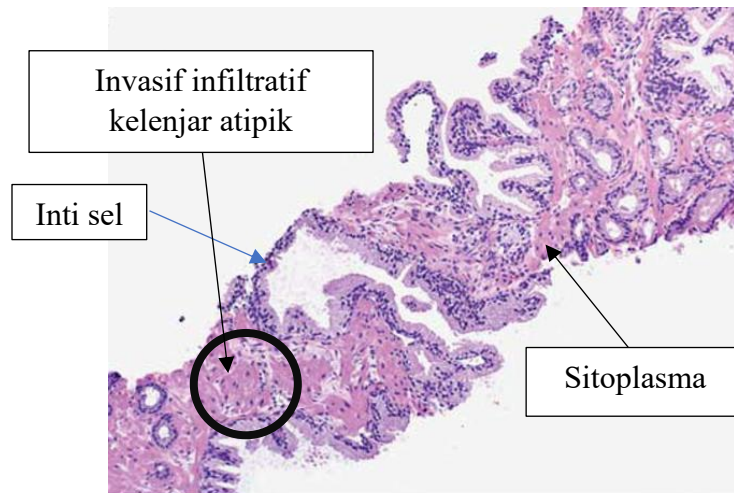
Sumber: (Magi-Galluzzi, 2018)

Struktur histologi prostat yang normal dapat mengalami perubahan akibat terjadinya mutasi genetik pada sel-selnya. Mutasi ini menyebabkan sel kehilangan kontrol pertumbuhan, sehingga berkembang menjadi sel ganas. Proses ini mendasari terbentuknya berbagai tipe kanker prostat yang ditandai oleh variasi pola pertumbuhan dan derajat keganasan.

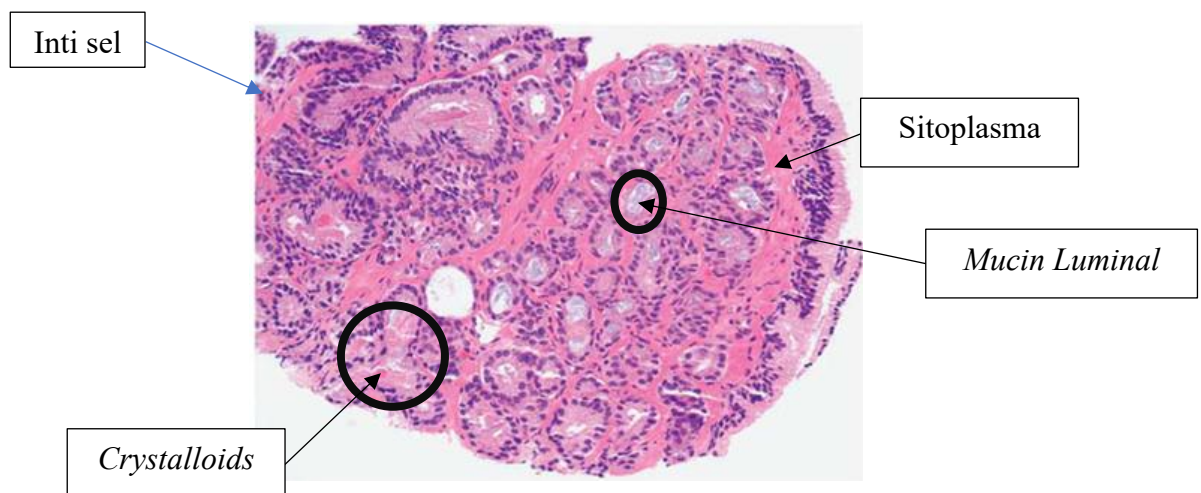
Adenokarsinoma prostat ditandai oleh perubahan struktur arsitektur kelenjar yang abnormal serta terganggunya hubungan antara epitel jinak dan jaringan stroma. Perubahan ini disertai hilangnya lapisan sel basal, meningkatnya kepadatan sel, serta munculnya sel-sel atipikal dengan inti membesar dan nukleolus yang menonjol (Humphrey, 2017).



Gambar 5. Adenokarsinoma Prostat Pewarnaan HE (100X)
Menunjukkan Pola *Cribriform* dan *Fused Glands* dengan Hilangnya
Pemisahan Stroma antar Kelenjar
Sumber: (Humphrey, 2017)



Gambar 6. Adenokarsinoma Prostat Invasif
Pewarnaan HE (100X) Pola Infiltratif Kelenjar
Atipik Kecil yang Menginvansi Stroma
Sumber: (Magi-Galluzzi, 2018)



Gambar 7. Adenokarsinoma Prostat Pewarnaan
HE (100X) dengan *Mucin Luminal* dan
Crystalloids
Sumber: (Magi-Galluzzi, 2018)

8. Skor Gleason

Skor gleason adalah sistem penilaian derajat histopatologis kanker prostat yang didasarkan pada pola arsitektur kelenjar. Penilaian arsitektur ini memberikan gambaran mengenai tingkat diferensiasi tumor dan erat kaitannya dengan agresivitas biologisnya. Skor gleason menilai pola pertumbuhan kanker prostat dalam rentang skor 1 hingga 5. Perhitungan skor gleason berdasarkan pada penjumlahan pola pertumbuhan yang paling dominan untuk *pattern* primer dan pola pertumbuhan dominan terbanyak kedua sebagai *pattern* sekunder (Barakzai, 2019).

Tabel 3. Karakteristik Histopatologi Pola Gleason

Pola Gleason	Karakteristik Arsitektur Kelenjar	Deskripsi Histologis Utama
Pola 1	Kelenjar kecil tersusun sangat teratur membentuk nodul terlokalisasi	Kelenjar kecil, seragam, tersusun rapat membentuk nodul terlokalisasi.
Pola 2	Kelenjar masih relatif teratur dengan mulai muncul infiltrasi ringan	Kelenjar lebih longgar, batas nodul tidak tegas, mulai menginfiltrasi jaringan sekitar.
Pola 3	Kelenjar terpisah dengan variasi ukuran dan bentuk	Kelenjar terpisah jelas dengan variasi bentuk dan ukuran, menyusup di antara kelenjar normal.
Pola 4	Kelenjar kehilangan batas antar unit (<i>fused glands</i>)	Kelenjar menyatu (<i>fused glands</i>) dengan pola <i>cribriform</i> besar dan lumen tidak jelas.
Pola 5	Tidak ada pembentukan kelenjar	Tidak terbentuk struktur kelenjar, sel tumor solid/tersebar dengan diferensiasi buruk dan agresivitas tinggi.

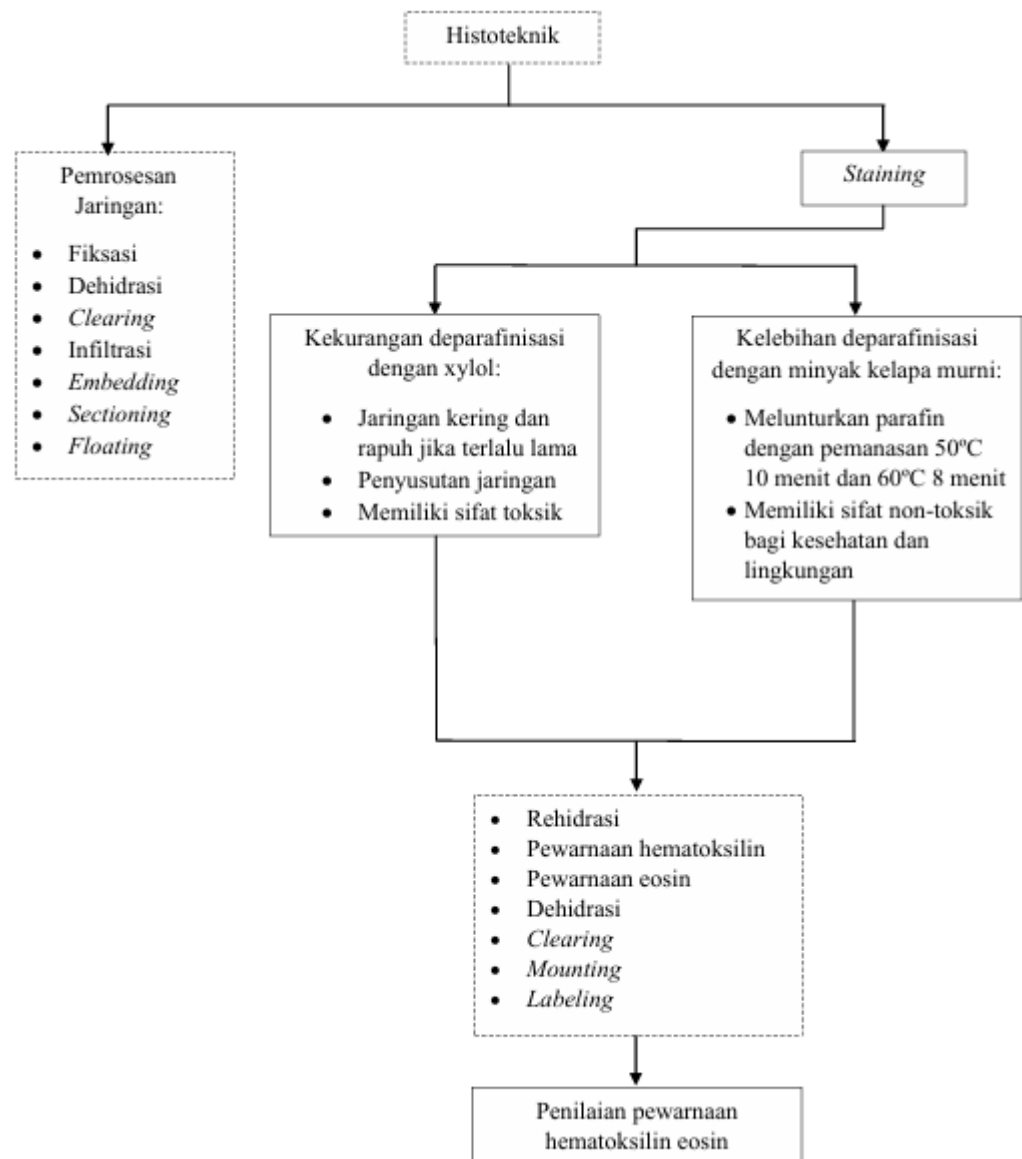
Sumber: (Baydar & Epstein, 2009)

International Society of Urological Pathology (ISUP) menjelaskan sistem penyederhanaan berupa ISUP *grade group*. Sistem ini mengelompokkan derajat keganasan menjadi lima kategori, yaitu:

Tabel 4. Klasifikasi ISUP *Grade Group* Berdasarkan Skor Gleason

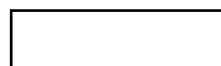
ISUP <i>Grade Group</i>	Skor Gleason	Deskripsi / Dominasi Pola	Kategori Resiko
1	$3 + 3 = 6$	Pola 3 seluruhnya	Risiko rendah
2	$3 + 4 = 7$	Dominasi pola 3, disertai pola 4	Risiko sedang
3	$4 + 3 = 7$	Dominasi pola 4, disertai pola 3	Risiko lebih tinggi
4	$4 + 4 = 8$ $3 + 5 = 8$ $5 + 3 = 8$	Pola 4 dominan atau kombinasi pola 3–5	Risiko tinggi
5	$4 + 5 = 9$ $5 + 4 = 9$ $5 + 5 = 10$	Pola 4–5 dominan atau seluruhnya	Agresivitas paling tinggi

B. Kerangka Teori

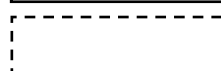


Gambar 8. Kerangka Teori

Keterangan:



= Diteliti



= Tidak diteliti

C. Pertanyaan Penelitian

Penggunaan minyak kelapa murni sebagai agen deparafinisasi mampu menghasilkan pewarnaan hematoksin eosin yang baik pada jaringan kanker prostat.