

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Berbagai metode pemeriksaan jaringan dan cairan tubuh saat ini telah dikembangkan untuk mendukung penilaian kondisi jaringan, terutama pada penyakit yang memerlukan diagnosis melalui pengamatan sel, jaringan atau organ tertentu. Salah satu cabang ilmu yang berperan dalam menganalisis struktur mikroskopis jaringan adalah histologi. Pemeriksaan histologi merupakan prosedur rutin laboratorium patologi anatomi untuk membantu dokter patologis dalam menegakkan diagnosis kelainan jaringan. Pemeriksaan ini merupakan *gold standard* untuk menganalisis perubahan abnormal pada sel dan jaringan, seperti yang terjadi pada penyakit tumor dan kanker (Pinilih *et al.*, 2024).

Peran pemeriksaan histologi semakin relevan seiring dengan adanya fakta bahwa kanker merupakan penyakit penyebab kematian terbesar ketiga di Indonesia. Berdasarkan data dari *International Agency for Research on Cancer*, (2024) tercatat lebih dari 408.661 kasus kanker baru di Indonesia dan 242.099 kasus kanker yang menyebabkan kematian pada tahun 2022. Tingginya prevalensi penyakit kanker di Indonesia menunjukkan masalah kesehatan yang serius, sehingga diperlukan diagnosis yang cepat dan akurat. Keberhasilan diagnosis ini sangat bergantung pada proses preparasi jaringan untuk menghasilkan kualitas histomorfologi jaringan yang baik (Musyarifah & Agus, 2018). Proses pengolahan spesimen jaringan harus dilakukan secara

optimal, agar struktur sel dan jaringan dapat diidentifikasi secara akurat. Pemeriksaan ini biasanya menggunakan spesimen yang berasal dari cairan, sel, jaringan dan organ yang diperoleh dari biopsi atau pembedahan (Ramkita & Murti, 2021). Tahapan persiapan jaringan untuk pemeriksaan histologi meliputi fiksasi, dehidrasi, *clearing*, *infiltrasi*, *embedding* (penanaman), *sectioning* (pemotongan), deparafinisasi, dan pewarnaan (Colonna, 2023).

Tahapan yang paling penting dalam pembuatan sediaan histologi adalah fiksasi, yaitu proses pengawetan jaringan menggunakan larutan fiksatif untuk mempertahankan struktur jaringan agar tetap dalam kondisi yang sama seperti saat jaringan masih hidup. Tujuan utama fiksasi adalah untuk mencegah autolisis dan degradasi jaringan, serta menghentikan proses degeneratif setelah jaringan kehilangan suplai darah (Musyarifah & Agus, 2018). Proses degeneratif ini juga disebut proses penghentian metabolisme yang dapat menghancurkan dan mematikan sel (Khristian & Inderiati, 2017).

Pemilihan larutan fiksatif sangat berdampak terhadap kualitas potongan dan morfologi jaringan. Larutan fiksatif yang paling umum digunakan untuk pengawetan jaringan yaitu NBF (*Neutral Buffered Formalin*) 10%. Secara historis, NBF 10% dianggap sebagai (*gold standard*) dalam preservasi jaringan karena efektivitasnya dan mudah didapat (Taha *et al.*, 2025). Fiksatif ini mampu meresap ke dalam jaringan dengan baik, mempertahankan organel sel, dan menghasilkan pewarnaan yang konsisten. Selain itu jaringan yang difiksasi dengan NBF 10% akan tetap stabil ketika disimpan di dalam blok parafin dalam jangka waktu yang panjang (Otali *et al.*, 2013). Namun NBF 10%

memiliki kelemahan berupa proses fiksasinya yang berlangsung lambat, sekitar 12-24 jam. Selain itu, fiksasi menggunakan NBF 10% pada jaringan lunak dapat memakan waktu hingga 2-6 minggu agar jaringan cukup kuat ketika dilakukan pembedahan (Khristian & Inderiati, 2017).

Lamanya proses fiksasi dapat memperlambat pemeriksaan histologi oleh dokter patologi anatomi, sehingga diagnosis menjadi tertunda. Oleh karena itu, diperlukan alternatif larutan fiksatif yang tidak hanya mempertahankan struktur histomorfologi, tetapi juga mampu mempercepat proses fiksasi. Salah satu larutan fiksatif yang berpotensi mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan larutan Carnoy sebagai fiksatif. Fiksatif Carnoy merupakan jenis fiksasi majemuk yang terdiri dari campuran ethanol absolut, kloroform, dan asam asetat glasial dengan perbandingan volume 6:3:1 (Alimi *et al.*, 2023).

Larutan Carnoy bekerja melalui proses denaturasi. Efek denaturasi yang dihasilkan oleh agen dehidrasi seperti alkohol dan aseton (Khristian & Inderiati, 2017). Larutan ini diketahui memiliki waktu fiksasi yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan NBF 10% yaitu hanya memerlukan waktu sekitar 1-4 jam untuk memfiksasi jaringan secara efektif. Selain itu, Carnoy juga mampu mempertahankan inti sel dengan baik, menahan glikogen, melisiskan eritrosit dan melarutkan lipid (Musyarifah & Agus, 2018).

Salah satu penelitian yang mendukung efektivitas larutan Carnoy yaitu penelitian oleh Afrida dan Priyatno (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan larutan Carnoy mampu menghasilkan kualitas sediaan histologi

jaringan hepar menciit yang baik dalam waktu yang relatif singkat, yaitu sekitar 4 jam. Namun demikian, penelitian tersebut masih terbatas pada penggunaan satu jenis jaringan saja, yaitu hepar. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini bermaksud untuk memperluas penerapan larutan fiksatif Carnoy pada jaringan yang berbeda, yaitu jaringan usus halus dan pankreas tikus wistar. Tikus wistar dipilih sebagai model hewan percobaan karena memiliki sifat yang jinak dengan karakteristik metabolik yang menyerupai manusia, sehingga dapat mendukung secara luas penggunaan tikus sebagai model penelitian (Prastyo Wati, 2024).

Jaringan usus halus dan pankreas dipilih dalam penelitian ini karena keduanya memiliki struktur morfologi yang berbeda. Usus halus merupakan jaringan dengan mukosa yang luas dengan vili dan mikrovili, sehingga memungkinkan dinding usus lebih luas melakukan penyerapan. Sementara itu, jaringan pankreas memiliki struktur eksokrin dan endokrin serta jaringan ikat yang lebih padat, sehingga menuntut perlakuan fiksasi yang lebih hati-hati. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian larutan Carnoy sebagai fiksatif pada jaringan usus halus dan pankreas. Adanya perbedaan karakteristik morfologi dan kandungan komponen pada kedua jaringan tersebut mendorong peneliti untuk melakukan penelitian berjudul "*Penggunaan Larutan Carnoy Sebagai Agen Fiksatif dalam Kualitas Histomorfologi Jaringan Usus Halus dan Pankreas Tikus Wistar*".

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana kualitas histomorfologi jaringan usus halus dan pankreas tikus wistar setelah difiksasi menggunakan larutan Carnoy?.

## **C. Tujuan penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui kualitas histomorfologi pada jaringan usus halus dan pankreas tikus wistar yang difiksasi dengan larutan Carnoy dan NBF 10% sebagai kontrol.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kualitas histomorfologi yang meliputi, kejelasan inti sel dan sitoplasma, serta keseragaman pewarnaan pada jaringan pankreas yang difiksasi menggunakan larutan Carnoy dan NBF 10%.
- b. Mengetahui kualitas histomorfologi yang meliputi, kejelasan inti sel dan sitoplasma, serta keseragaman pewarnaan pada jaringan usus halus yang difiksasi menggunakan larutan Carnoy dan NBF 10 %.

## **D. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah ilmu Teknologi Laboratorium Medis, khususnya bidang Histoteknologi.

## **E. Manfaat penelitian**

### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu histologi, khususnya pada penggunaan larutan Carnoy sebagai agen fiksasi jaringan usus halus dan pankreas tikus wistar.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Tenaga Laboratorium Medis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi laboratorium histopatologi, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi proses fiksasi jaringan, sehingga dapat mempercepat proses pemeriksaan histopatologi dan mempercepat diagnosis.

### b. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan peneliti dalam bidang histoteknologi, khususnya mengenai efektivitas larutan Carnoy dalam preservasi jaringan.

## F. Keaslian penelitian

Berdasarkan hasil penelusuran, peneliti belum menemukan penelitian yang berjudul "*Penggunaan Larutan Carnoy Sebagai Agen Fiksatif dalam Kualitas Histomorfologi Jaringan Usus Halus dan Pankreas Tikus Wistar*". Namun peneliti menemukan penelitian sejenis yang pernah dilakukan. Berikut merupakan penelitian sejenis yang pernah dilakukan:

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Judul penelitian	Penulis	Hasil	Persamaan	Perbedaan
Goblet Cells and Mucus Composition in Jejunum and Ileum Containing Peyer's Patches and in Colon: A Study in Pigs	Ginoski <i>et al.</i> , (2025)	Fiksasi menggunakan larutan Carnoy memiliki hasil yang baik dalam mengawetkan arsitektur sel	Menggunakan larutan Carnoy sebagai larutan fiksatif	Penelitian oleh Ginoski menggunakan sampel usus babi serta menggunakan pewarnaan AB-PAS dan <i>Mucicarmine</i> sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan jaringan usus halus dan pankreas tikus
Analisis Perbandingan Fiksasi Menggunakan Larutan Formalin dan Larutan Carnoy pada Somit, Neural Tube, dan Vaskular Embrio Ayam Usia 48 Jam dengan Pewarnaan <i>Hematoxylin-Eosin</i>	Nuralim <i>et al.</i> , (2017)	Fiksasi dengan carnoy memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan larutan formalin pada vaskular embrio ayam	Menggunakan larutan Carnoy sebagai bahan fiksatif dan metode pewarnaan dengan <i>Hematoxylin-Eosin</i> .	Penelitian oleh Nuralim menggunakan sampel embrio ayam sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan jaringan usus halus dan pankreas tikus
Histologi Jaringan Hepar Mencit (Musculus) yang Difiksasi dengan Larutan Carnoy dengan Variasi Waktu 4 Jam, 8 Jam dan 12 Jam	Afrida & Priyatno, (2021)	Jaringan yang difiksasi dengan waktu 4 jam memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan kontrol NBF 10 %	Menggunakan larutan Carnoy sebagai bahan fiksatif dan metode pewarnaan dengan <i>Hematoxylin-Eosin</i> .	Penelitian oleh Afrida dan Priyatno menggunakan sampel hepar mencit sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan jaringan usus halus dan pankreas tikus