

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini terutama menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyerang organ tubuh lainnya. Penularan terjadi melalui percikan dahak yang dikeluarkan oleh penderita TB paru saat batuk, bersin, atau berbicara. *Mycobacterium tuberculosis* adalah bakteri tahan asam yang tumbuh lambat dan memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. TB dapat menjadi infeksi laten yang tidak menimbulkan gejala selama bertahun-tahun sebelum akhirnya berkembang menjadi penyakit aktif (Yunus, 2017).

Angka infeksi TB yang sulit ditekan dan peningkatan keberhasilan terapi masih menjadi isu global yang memerlukan perhatian khusus, meskipun berbagai upaya pencegahan dan pengobatan telah dilakukan. TB adalah salah satu penyebab utama kematian akibat penyakit menular di dunia, dengan jutaan kasus baru setiap tahunnya. Faktor-faktor seperti kemiskinan, akses terbatas ke layanan kesehatan, serta tingginya prevalensi HIV/AIDS di negara berkembang semakin memperburuk penyebaran TB (WHO, 2023).

Penyakit TB masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia. Data dari Global TB Report tahun 2023, diperkirakan

terdapat 1.060.000 kasus TBC di Indonesia setiap tahunnya, dengan angka kematian mencapai 134.000 jiwa per tahun. Meskipun upaya penanggulangan TBC telah dilakukan, tingkat notifikasi kasus masih belum optimal. Data per 1 Maret 2024 menunjukkan bahwa sekitar 821.200 kasus TBC telah dilaporkan, namun hanya 88% dari target 100% untuk TBC sensitif obat dan 73% dari target 90% untuk TBC resistan obat yang memulai pengobatan. Salah satu tantangan utama dalam pengendalian TB di Indonesia adalah rendahnya tingkat pelaporan kasus, di mana banyak kasus yang tidak terdeteksi atau tidak dilaporkan. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya, seperti memperkuat sistem surveilans dan meningkatkan kolaborasi dengan sektor kesehatan swasta, namun target eliminasi TB masih sulit dicapai. Peningkatan strategi deteksi dini dan metode diagnosis yang lebih sensitif sangat diperlukan untuk mempercepat penanganan TB di Indonesia (Kemenkes, 2022).

Diagnosis yang cepat dan akurat menjadi kunci dalam pengendalian TB. Salah satu pemeriksaan untuk diagnosa TB adalah pemeriksaan sediaan mikroskopis Bakteri Tahan Asam (BTA) dengan pewarnaan *Ziehl Neelsen*. Fasilitas kesehatan tingkat dasar yang belum terjangkau Tes Cepat Molekuler (TCM) menggunakan metode ini karena cepat, sederhana, dan biaya relatif murah. Prinsip pewarnaan *Ziehl Neelsen* didasarkan pada sifat hidrofobik dinding sel BTA yang kaya akan lipid, khususnya asam mikolat. Sifat ini memungkinkan BTA mempertahankan warna merah dari karbol fuchsin setelah proses dekolorisasi menggunakan asam alkohol (Sudoyo dkk., 2021).

Pemeriksaan mikroskopis BTA dengan pewarnaan *Ziehl-Neelsen*, meskipun cepat dan murah, memiliki keterbatasan signifikan dalam efektifitasnya. Metode ini memerlukan konsentrasi bakteri yang cukup dalam sampel dahak untuk memberikan hasil positif yang akurat, sehingga seringkali gagal mendeteksi TB pada pasien dengan jumlah bakteri rendah, seperti pada kasus TB ekstra paru atau pada pasien dengan HIV/AIDS. Pemeriksaan ini juga tidak dapat membedakan BTA dari spesies *Mycobacterium* lainnya, yang dapat menyebabkan hasil positif palsu (WHO, 2023).

Peneliti sering menemukan banyak kendala saat pembuatan sediaan mikroskopis BTA secara konvensional di lapangan (Puskesmas Gondomanan). Sampel sputum yang diterima sering kali kurang purulen, sehingga sulit diratakan pada kaca objek dan memerlukan waktu lebih lama dalam proses pembuatan sediaan. Proses pengolesan dan pengukiran sputum pada kaca objek memerlukan keterampilan, keuletan, kesabaran, serta ketelitian tinggi dari petugas laboratorium. Untuk mendapatkan ketebalan dan kerataan yang optimal sering kali menjadi tantangan, bila sediaan terlalu tebal dapat menghambat pengamatan mikroskopis, namun jika sediaan terlalu tipis berisiko menyebabkan bakteri tidak terdeteksi. Pembuatan sediaan BTA yang optimal dengan metode konvensional masih menjadi tantangan besar hingga saat ini.

Keterbatasan metode konvensional dalam pembuatan sediaan BTA mendorong peneliti untuk mengeksplorasi metode pra-analitik alternatif yang lebih efisien dan berpotensi meningkatkan efektifitas hasil pemeriksaan mikroskopis. Penelitian ini difokuskan pada pengaruh teknik pra-analitik

terhadap efektifitas pemeriksaan mikroskopis BTA, dengan meneliti dua teknik utama : pengenceran dan sentrifugasi sputum. Pengenceran sputum menggunakan *N-Acetyl-L-Cystein* (NALC) 2% dipertimbangkan sebagai metode pra-analitik alternatif yang efektif untuk menurunkan viskositas sputum. Mekanisme kerja NALC 2% melibatkan pemecahan ikatan disulfida pada mukoprotein sputum, menghasilkan penurunan viskositas dan pelepasan BTA. Penggunaan NALC 2% diharapkan dapat meningkatkan kualitas sediaan sputum, terutama pada kasus sputum kental atau sulit diratakan, serta dapat meningkatkan efektifitas deteksi bakteri pada sampel dengan jumlah bakteri yang rendah (Fauroux dkk., 2016).

Sentrifugasi dalam pemeriksaan mikroskopis BTA bertujuan untuk memisahkan dan mengonsentrasikan BTA melalui pengendapan bakteri dalam sampel sputum. Sputum yang telah diencerkan dengan *N-Acetyl-L-Cystein* (NALC) 2%, ketika disentrifugasi akan mengalami pemisahan partikel berdasarkan berat jenisnya, termasuk BTA yang akan mengendap di dasar tabung. Proses ini meningkatkan konsentrasi BTA dalam sampel, yang memfasilitasi deteksi bakteri terutama pada sampel dengan beban bakteri rendah. Selain itu, sentrifugasi mengurangi interferensi elemen lain seperti debris atau mukus yang dapat mengganggu pengamatan mikroskopis (Raviglione dkk., 2016).

Kombinasi pengenceran sputum dengan NALC 2% dan sentrifugasi berpotensi meningkatkan efektifitas pemeriksaan mikroskopis BTA dibandingkan metode konvensional. Metode ini diharapkan dapat mengatasi

kendala dalam perataan sediaan, karena endapan yang dihasilkan melalui sentrifugasi cenderung lebih homogen dan mudah diaplikasikan pada kaca objek (Fauroux dkk., 2016). Penelitian ini penting untuk mengevaluasi efektivitas kedua metode tersebut dalam meningkatkan deteksi BTA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan akurasi diagnosis TB khususnya di fasilitas pelayanan kesehatan primer seperti Puskesmas Gondomanan, serta mengoptimalkan prosedur pemeriksaan mikroskopis dalam program pengendalian TB.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam hasil pemeriksaan BTA antara metode konvensional dan metode pengenceran *N-Acetyl-L-Cystein* 2% pada pewarnaan *Ziehl Neelsen*?”

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk : Untuk melihat perbedaan hasil pemeriksaan BTA antara metode konvensional dan metode pengenceran *N-Acetyl-L-Cystein* 2% pada pewarnaan *Ziehl Neelsen*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis bagi Akademisi dan Mahasiswa : Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa dan akademisi yang ingin

mengembangkan penelitian serupa, khususnya terkait teknik-teknik modifikasi pada pemeriksaan mikroskopis BTA.

2. Manfaat Praktis :

- a. Bagi Peneliti Selanjutnya : Menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut yang dapat mengeksplorasi metode diagnostik lainnya atau mengevaluasi efektivitas metode ini dalam konteks yang berbeda.
- b. Bagi Tenaga ATLM dan Laboratorium Kesehatan : Penelitian ini memberikan wawasan dan pedoman untuk mengaplikasikan teknik modifikasi seperti pengenceran dan sentrifugasi sputum dalam pemeriksaan mikroskopis.
- c. Untuk Kebijakan Kesehatan, Program penanggulangan TB Nasional, dan instansi terkait : hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam mengintegrasikan metode pengenceran sputum, seperti NALC 2%, ke dalam pedoman pemeriksaan BTA nasional untuk meningkatkan kualitas dan akurasi layanan diagnostik TB di masyarakat.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup analisis perbedaan hasil pemeriksaan mikroskopis Basil Tahan Asam (BTA) antara metode konvensional dan metode pengenceran menggunakan *N-Acetyl-L-Cystein* (NALC) 2%, yang kemudian dilakukan pewarnaan Ziehl-Neelsen. Penelitian ini dilakukan pada sampel sputum pasien yang diduga menderita tuberkulosis paru. Proses pengolahan sampel meliputi pengenceran dengan NALC 2%,

sentrifugasi, serta pengecatan dan pemeriksaan mikroskopis. Hasil yang diamati meliputi kualitas sediaan, jumlah BTA yang terdeteksi, serta kejernihan latar belakang preparat mikroskopis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efektivitas metode pengenceran NALC 2% dalam meningkatkan keterbacaan dan akurasi deteksi mikroskopis BTA dibandingkan dengan metode konvensional yang langsung menggunakan sputum tanpa pengolahan tambahan.

F. Keaslian Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka dan penelusuran yang telah dilakukan, peneliti belum menemukan skripsi yang berjudul : “Perbedaan Hasil Pemeriksaan BTA Metode Konvensional dan Metode Pengenceran *N-Acetyl-L-Cystein 2%* Pada Pewarnaan *Ziehl Neelsen*” adapun penelitian yang sejenis yang pernah dilakukan, yaitu :

1. Penelitian oleh Azizah (2018) dengan judul "*Perbandingan tingkat kepositifan antara pewarnaan Basil Tahan Asam konvensional metode Ziehl-Neelsen dengan penambahan Bleach 2% untuk mendiagnosis tuberculosis pada spesimen sputum*". Kesimpulan dalam penelitian ini adalah teknik tersebut efektif meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA pada sputum pasien suspek tuberkulosis. Persamaan : Menggunakan teknik pengenceran dan sentrifugasi untuk meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA. Perbedaan : penelitian ini menggunakan larutan Bleach

2% sebagai pengencer sputum dan tidak menggunakan *N-acetyl-L- cistein* 2%.

2. Penelitian oleh Astuti dkk., (2020) dengan judul "*Perbandingan Uji Metode Konvensional dengan Sentrifugasi Menggunakan NaOH 4% dan Tanpa NaOH 4% terhadap Penemuan Mycobacterium tuberculosis*". Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penggunaan NaOH 4% dalam proses sentrifugasi meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA dibandingkan metode konvensional. Persamaan : Menggunakan teknik sentrifugasi untuk meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA. Perbedaannya : Penelitian ini menggunakan NaOH 4% sebagai pengencer, sementara penelitian ini menggunakan *N-Acetyl-L-Cystein* 2% dan juga menggabungkan teknik sentrifugasi.
3. Penelitian oleh Bardah (2019) dengan judul "*Penggunaan 2% Bleach dalam Meningkatkan Kepositifan Diagnostik Mikroskopik Tuberkulosis dari Sputum Dibanding Teknik Konvensional*". Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penggunaan bleach dalam pengenceran sputum efektif dalam meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA dengan pewarnaan *Ziehl Neelsen*. Persamaan : Fokus pada pengenceran sputum untuk meningkatkan sensitifitas pemeriksaan BTA dengan pewarnaan *Ziehl Neelsen*. Perbedaan : Penelitian ini menggunakan bleach sebagai pengencer, bukan menggunakan *N-Acetyl-L-Cystein* 2%.

