

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kertas merupakan suatu kebutuhan yang digunakan sebagai peralatan menulis, suatu kesenian dan kebutuhan rumah tangga. Serat selulosa, hemiselulosa, dan lignin, semua bahan ini biasanya diekstraksi dari batang pohon hutan untuk membuat *pulp* dan digunakan sebagai bahan baku dalam produksi kertas. (Novia *et al.*, 2022). *Pulp* merupakan komponen utama dalam pembuatan kertas, sementara bahan tambahan hanya digunakan dalam jumlah kecil untuk memberikan karakteristik tertentu. Ada dua kategori utama kertas yakni kertas industri serta kertas budaya. Kertas industri terdiri dari kertas cetak juga tulis, sedangkan kertas budaya terdiri dari kertas seni, karton, minyak, elektrik, dan kertas bangunan (Ardiani *et al.*, 2020).

Penggunaan kayu secara berlebihan sebagai bahan baku pembuatan kertas dapat berdampak buruk terhadap kelestarian lingkungan. Penebangan yang tidak berkelanjutan berdampak pada siklus air, tanah, membahayakan keanekaragaman hayati, dan memicu perubahan iklim. Bahan alternatif yang efektif dan ramah lingkungan diperlukan untuk menggantikan kayu sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas (Sinaga *et al.*, 2019). Pemanfaatan selulosa mikrobial sebagai bahan pengganti adalah salah satu cara untuk menghentikan kerusakan lingkungan.

Selulosa mikrobial memberikan sejumlah keuntungan, antara lain produktivitas selulosa yang tinggi, kristalinitas, kemudahan dalam isolasi, dan kemurnian yang tinggi karena minimnya kandungan lignin (Syamsu, 2013). Pemanfaatan selulosa mikrobial berpotensi besar digunakan dalam berbagai industri, mulai dari komponen elektronik (diafragma speaker), bahan kertas berkualitas tinggi, hingga produk medis (perban) dan bahan penyerap (Sallmia, 2013). Selulosa mikrobial dikatakan memiliki daya produksi yang lebih unggul daripada selulosa kayu. Hal tersebut di validasi

bahwasanya selulosa kayu memerlukan kurun masa sekitar 4-6 tahun untuk dipanen, sedangkan selulosa mikrobial hanya memerlukan waktu 14 hari untuk dipanen (Sijabat *et al.*, 2017). Memanfaatkan selulosa mikrobial menjadi bahan baku produksi *pulp* dan kertas bisa meminimalkan kerusakan lingkungan serta meminimalkan kuantitas pemanfaatan kayu. Luas permukaan yang besar dari selulosa mikrobial merupakan salah satu sifatnya. Selulosa mikrobial menunjukkan kualitas tarik dan penghalang yang baik, kepadatan yang rendah, luas permukaan yang tinggi, dan kecenderungan untuk membentuk jaringan yang terjerat kuat. Sifat penghalang merujuk pada kemampuan selulosa mikrobial untuk menghalangi atau menghambat penetrasi zat-zat tertentu, seperti air, gas, atau bahan kimia. Sifat ini sangat penting dalam aplikasi seperti pembuatan kertas, di mana material yang memiliki kemampuan penghalang yang baik dapat meningkatkan ketahanan produk terhadap kelembapan dan memperpanjang umur simpan kertas (Henriette *et al.*, 2019). Salah satu selulosa mikrobial yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan kertas adalah SCOPY yang berasal dari kombucha.

Kombucha merupakan minuman fermentasi yang dibuat dengan bahan dasar teh dan gula sebagai substrat untuk fermentasi. Fermentasi kombucha menggunakan kultur bakteri dan ragi yang dikenal sebagai SCOPY. SCOPY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) adalah salah satu jenis selulosa mikrobial yang dibuat oleh mikroorganisme pada proses fermentasi diperlakukan teh kombucha. SCOPY memiliki bentuk seperti agar-agar yang berwarna putih dan memiliki tekstur yang kenyal. Bakteri dan khamir yang ada dalam teh kombucha antara lain *Komagataeibacter xylinus*, *A. Pasteurinaus*, *Gluconobacter*, *Brettanomyces bruxelensis*, *Candida fomata*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Torul* dan *Zygosaccharomyce* (Fiana *et al.*, 2025). Produksi selulosa oleh *Komagataeibacter xylinus* terjadi melalui proses biosintesis yang melibatkan enzim selulosa sintetase. Enzim

ini mengkatalisis penggabungan unit glukosa untuk membentuk rantai selulosa (Jayabalani, 2014).

Proses fermentasi berlangsung dengan adanya sumber karbon, karena karbon merupakan elemen yang diperlukan oleh mikroorganisme dalam SCOPY, termasuk bakteri dan ragi, untuk pertumbuhan dan metabolisme. Mikroorganisme ini menggunakan sumber karbon, seperti gula (glukosa, fruktosa, dan sukrosa), sebagai sumber energi untuk menjalankan proses metabolisme mereka. Salah satu sumber karbon tersebut dapat diperoleh dari molase. Molase merupakan salah satu nutrisi yang diperoleh dari industri tebu yang memiliki potensi besar untuk diubah menjadi etanol, hal ini dikarenakan molase memiliki kandungan kadar glukosa yang tinggi dengan kadar air yang rendah (Rossi *et al.*, 2021). Molase mengandung antara 40 hingga 60% sukrosa, dengan jumlah glukosa dan fruktosa yang lebih kecil (Pangesti *et al.*, 2012).

Nutrisi yang terkandung pada molase merupakan salah satu faktor untuk pertumbuhan SCOPY dan menghasilkan selulosa, selain itu faktor yang mempengaruhi kandungan selulosa pada SCOPY kombucha yaitu suhu fermentasi. SCOPY terdiri dari koloni ragi dan bakteri yang bekerja sama untuk melakukan fermentasi. Mikroorganisme SCOPY memiliki suhu minimum, maksimum dan optimum untuk pertumbuhannya. Suhu minimum adalah suhu yang paling rendah di mana kegiatan mikroorganisme masih berlangsung. Suhu optimum adalah suhu yang paling baik untuk kehidupan mikroorganisme. Sedangkan suhu maksimum adalah suhu tertinggi yang masih dapat menumbuhkan mikroorganisme tetapi pada kegiatan fisiologi yang paling rendah (Hidayat, 2006). Menurut Zahan *et al.* (2015) selulosa mikrobial dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 28°C. Pada suhu yang optimal bakteri akan menghasilkan enzim selulosa sintase dalam kondisi yang stabil, sehingga selulosa yang terbentuk lebih tebal dan kompak. Sedangkan pada suhu yang sangat tinggi lebih dari 35°C bakteri tidak dapat tumbuh secara optimal. Hal ini

dikarenakan komponen seluler pada bakteri mengalami kerusakan sehingga terjadi pembentukan sel mutan. Selain itu proses fermentasi yang tidak dilakukan pada suhu optimum dapat mengakibatkan terganggunya stabilitas kimia dan mekanik membran selulosa yang dihasilkan yang disebabkan oleh rendahnya ikatan hidrogen dan ikatan glikosida yang terbentuk, sehingga SCOPY yang dihasilkan akan tipis dan mudah rapuh bahkan hampir tidak terbentuk lapisan (Sutrisno *et al.*, 2019). Oleh karena itu selulosa yang dihasilkan dari SCOPY kombucha diharapkan dapat menjadi bahan pengganti pembuatan kertas yang terbarukan (Jayabalan, 2014).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, peneliti merasa terdorong melakukan penelitian dengan judul **“Pembuatan Kertas Berbahan Baku SCOPY Kombucha dengan Variasi Suhu Fermentasi Menggunakan Media Fermentasi Molase”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang sebagaimana diterangkan, rumusan masalah penelitian berikut yakni:

1. Bagaimana pengaruh suhu fermentasi SCOPY kombucha dengan media fermentasi molase terhadap karakteristik SCOPY sebagai bahan baku pembuatan kertas?
2. Berapa suhu fermentasi SCOPY kombucha dengan media fermentasi molase yang terbaik sebagai bahan baku pembuatan kertas?
3. Bagaimana karakteristik kertas berbahan baku SCOPY kombucha?
4. Berapa nilai tambah yang dihasilkan dari pemanfaatan molase sebagai media fermentasi SCOPY kombucha sehingga menghasilkan kertas?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini adalah untuk :

1. Mengkaji pengaruh suhu fermentasi terhadap karakteristik SCOBY.
2. Menetapkan suhu terbaik pada fermentasi SCOBY kombucha.
3. Mengkaji karakteristik kertas berbahan baku SCOBY kombucha.
4. Menganalisis nilai tambah molase sebagai media fermentasi SCOBY kombucha sehingga menghasilkan kertas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapaun manfaat dari kegiatan tersebut yakni :

1. Memberikan informasi suhu fermentasi SCOBY kombucha dengan media molase yang terbaik sebagai bahan baku pembuatan kertas.
2. Mengoptimalkan pemanfaatan SCOBY kombucha sebagai bahan baku pembuatan kertas.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian berikut yakni :

H_0 : Suhu fermentasi SCOBY kombucha dengan media molase tidak berpengaruh terhadap SCOBY kombucha yang dihasilkan.

H_1 : Suhu fermentasi SCOBY kombucha berpengaruh terhadap SCOBY kombucha yang dihasilkan.