

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi meningkatkan kekhawatiran terhadap lingkungan, menjadikan permintaan terhadap produk berbasis biomassa menjadi faktor pendorong meningkatnya permintaan nanoselulosa. Produksi nanoselulosa global bernilai USD 0,4 miliar pada tahun 2022 dan diproyeksikan mencapai USD 2,0 miliar pada tahun 2030, tumbuh sebesar compounded annual growth rate (CAGR) 21,9% dari tahun 2022 hingga 2030 (MarketsandMarkets, 2023). Banyaknya produksi nanoselulosa tersebut menjadikan biomaterial berbasis nanoselulosa marak digunakan. Nanoselulosa merupakan sebuah biopolimer terbarukan yang berisikan komponen  $\beta$ -d-glukopiranosida dimana saling terhubung melalui ikatan  $\beta$ -1-4-glikosidik. Keunikan dalam konfigurasi molekuler ini telah memungkinkan perkembangan bahan fungsional yang mempunyai sifat mekanis kuat, elastisitas yang tinggi, dan tingkat transparansi yang tinggi (Pakharenko, et al., 2021). Dengan sifat mekanik dan optik yang unik, luas permukaan yang tinggi, koefisien ekspansi dan fleksibilitas termal yang rendah, nanoselulosa dapat diubah dalam berbagai macam produk, mulai dari komponen struktural interior rumah hingga panel, cat dan pernis (Kim, Lee, Lee, Chen, & Lee, 2018).

Dibalik pemanasan global yang saat ini semakin memburuk. Kenyamanan suhu ruangan perlu dijaga. Kenyamanan ini dapat dilakukan dengan mengurangi beban pemanasan yang disebabkan oleh sinar matahari melalui jendela. Nanoselulosa diusulkan sebagai bahan pembuatan jendela *self cooling*. *Self cooling* merupakan kemampuan suatu sistem atau perangkat untuk mendinginkan dirinya sendiri tanpa perlu menggunakan bantuan pendingin eksternal atau perangkat tambahan. Dalam konteks ini, nanoselulosa berfungsi sebagai penahan panas yang efisien, menghalangi sinar matahari yang berlebihan masuk ke dalam ruangan dan mengurangi beban pemanasan (Yoon, et al., 2023). *Self cooling* memiliki potensi untuk dilakukan penerapan langsung

sebagai pendingin pasif yang sangat efisien. Metode ini menggunakan pendekatan yang berasal dari pelepasan energi melalui pertukaran panas radiasi. Kemudian panasnya akan dibuang ke luar angkasa. Pemancar termal berbasis struktur mikro juga dapat menawarkan daya pendinginan yang memiliki efisiensi tinggi dengan emisi inframerah yang sangat selektif dan kuat dalam jendela atmosfer (Hossain & Gu, 2016). Terdapat peneliti yang menghasilkan berbagai desain pendinginan radiasi pasif di siang hari dengan menggunakan lapisan emisi canggih. Lapisan emisi terdiri dari fotonik, dielektrik, polimer, dan komposit polimer-dielektrik yang digunakan pada cermin logam. Hasil yang didapatkan sangat efisien dalam menurunkan suhu dalam ruangan, namun untuk pengaplikasiannya membutuhkan biaya yang tinggi dan rentang terhadap korosi (Mandal et al., 2018).

Nanoselulosa memiliki sifat *self-cooling* yang dapat mengurangi energi yang dibutuhkan suatu bangunan untuk pendinginan. Untuk itu, penelitian ini menginisiasi pembuatan nanoselulosa berupa serat dengan memanfaatkan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) yang berasal dari fermentasi kombucha yang saat ini sedang banyak digemari. Proses pembuatannya tidak membutuhkan banyak biaya dan tenaga. Selain itu SCOBY dapat terus dikembangkan sehingga terjadi keberlanjutan (Machfidho, Ismayati, Sholikhah, & Kusumawati, 2023). Tidak hanya bahan selulosa yang berasal dari bakteri, penelitian ini akan menggunakan selulosa yang berasal dari kayu sebagai pembanding. Dalam konteks ini, Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi aplikasi nanoselulosa sebagai lapisan pada jendela, dengan fokus pada kemampuan pengurangan panas dan transmisi cahaya yang dapat meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan dalam bangunan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil uji karakteristik nanoselulosa bakteri dari SCOBY?
2. Bagaimana kemampuan *self cooling* nanoselulosa bakteri dari SCOBY?



3. Bagaimana pengaplikasian nanoselulosa bakteri dari SCOBY dengan kemampuan *self cooling* yang dimiliki?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil uji karakteristik nanoselulosa bakteri dari SCOBY.
2. Mengetahui kemampuan *self cooling* serat nanoselulosa bakteri dari SCOBY.
3. Mengetahui pengaplikasian nanoselulosa bakteri dari SCOBY dengan kemampuan *self cooling* yang dimiliki.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini, maka penelitian ini dibatasi dengan :

1. SCOBY yang didapatkan dari fermentasi kombucha menjadi bahan utama dalam penelitian ini
2. Zat kimia yang digunakan antara lain :
  - a. *Acetic Acid* ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) untuk membuat larutan dalam kondisi asam
  - b. *Sodium Hydroxide* ( $\text{NaOH}$ ) untuk menetralkan pH
  - c. *Ethanol* ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) sebagai pelarut
  - d. *N-Hexane* ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) sebagai pelarut
  - e. *Hydrogen Peroxide* ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) untuk memutihkan dan menghilangkan kandungan lignin
3. Uji karakteristik yang akan dilakukan antara lain :
  - a. Sifat *Self-Cooling*
  - b. *Scanning Electron Microscope* (SEM)
  - c. *Fourier Transform Infrared* (FTIR)
  - d. Transmittan dengan Spektrometer UV-Vis

### 1.5 Hipotesa

Dengan berjalannya penelitian ini, harapan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat membuktikan kemampuan *self cooling* nanoselulosa bakteri dari SCOBY
2. Dapat melakukan pengaplikasian secara langsung sebagai pelapis kaca yang dapat menahan panas lingkungan.

