

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fase kehidupan modern sangat memerlukan tata atmosfer yang baik. *Air conditioning* merupakan sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembapan suatu area. Penggunaan *air conditioning* mencakup bermacam aspek kebutuhan, mulai dari keperluan transportasi, keperluan komersial, pengawetan, serta pemrosesan makanan. Di kehidupan modern saat ini sangat dibutuhkan peran dan dukungan *air conditioning* karena pentingnya kebutuhan tata udara dimasa ini dalam industri global. Indonesia merupakan negeri beriklim tropis, maka dari itu pendingin ruangan sangat diperlukan untuk publik. Mayoritas sistem pendingin ruangan yang digunakan disaat ini menggunakan sistem kompresor serta gas freon yang berakibat pada lapisan ozon menipis, sehingga menyebabkan pemanasan global. Dari akibat tersebut temperatur di bumi mengalami kenaikan, yang mana kebutuhan sistem pendingin ruangan bertambah ekstrem. Penggunaan AC dalam skala besar ini menghabiskan banyak energi, di Arab Saudi 70% dari penggunaan energi listrik merupakan penggunaan AC, di India penggunaan AC juga mengambil 45% dari total kebutuhan energi listrik yang ada (Chen, 2020). Menurut data studi *Bloomberg New Energy Finance*, konsumsi listrik AC perumahan dan komersial dunia mencapai 1.932 TW/h pada tahun 2018. Konsumsi listrik AC China menyumbang 34% peringkat pertama di dunia (Chen, 2020). Bersamaan meningkatnya kebutuhan akan pendingin udara di negara lain maupun di Indonesia, produsen produk pendingin udara konvensional berlomba-lomba menawarkan produknya pada konsumen sehingga membuat bumi menjadi semakin panas. Keadaan ini menjadi serius karena nilai yang semakin bertambah di setiap tahunnya. Oleh karena itu, saat ini, mulai banyak penelitian yang menawarkan solusi penghematan energi alat pendingin.

Telah terdapat beberapa riset yang menggunakan selulosa sebagai upaya pengurangan pemakaian energi. Riset ini berhasil menciptakan aerogel berlandaskan *cross-linked cellulose nanocrystals* (CNCs) sebagai inovasi terkini.

Dengan kemampuan *self cooling* yang dimilikinya, aerogel dapat menyerap serta memancarkan radiasi panas yang diberikan oleh matahari sedemikian rupa sehingga jumlah energi keluar lebih besar. Kemampuan *self cooling* inilah yang membuat area yang terdapat dibawahnya menjadi dingin serta tidak membutuhkan alat pendingin, sehingga mengurangi pemakaian energi. Pada riset sebelumnya, efektifitas pengurangan temperatur dapat dilakukan sampai - 9°C dibawah cahaya matahari langsung, serta - 7°C pada cuaca ekstrim (Chen, 2020). Riset lain mengatakan, pengurangan tenaga sampai 35. 4% (Cai, 2022). Akan tetapi, proses pembuatan nanoselulosa dari kristal tersebut menggunakan bahan-bahan berbahaya, energi yang intensif dan melalui proses yang rumit. Oleh karena itu, digunakanlah proses pembuatan nanoselulosa melalui fermentasi bakteri dan jamur yang dikenal sebagai SCOBY. Kelebihan dari membran nanofiber selulosa ini yaitu mempunyai *radiative cooling*, proses pembuatan tidak serumit selulosa kristal maupun selulosa kayu. Kelebihan nano selulosa SCOBY ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu ramah lingkungan, lebih murah, dan dapat mengurangi bahan berbasis petroleum. Teknologi *radiative cooling* ini dapat diaplikasikan pada beberapa produk seperti bangunan, *packaging*, dll. Berbeda dari *radiative cooling* pada umumnya, seperti PE nanopori, kain PVDF, kayu putih, dan kertas selulosa yang menunjukkan sifat insulasi termal yang kurang baik, pendingin aerogel menampilkan kombinasi intrinsik dari konduktivitas termal rendah, pancaran IR tinggi, serta reflektansi sinar yang tinggi sehingga *cellulose nanofiber* SCOBY ini dapat menawarkan keuntungan yang cukup besar dalam regulasi termal [4]. Perhitungan *cooling power* pada *cellulose nanofiber* SCOBY belum pernah diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini akan didasarkan pada bagaimana metode perhitungan *cooling power* secara radiasi pada *cellulose nanofiber* SCOBY, dan berapa *cooling power* teoritisnya. Hal ini akan menjadi evaluasi dengan metode integrasi numerik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode perhitungan *cooling power* secara radiasi pada sampel *cellulose nanofiber*?
2. Berapa *cooling power* teoritis pada sampel *cellulose nanofiber*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah tersebut, maka dapat disimpulkan tujuannya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui metode perhitungan *cooling power* secara radiasi pada sampel *cellulose nanofiber*.
2. Untuk mengetahui berapa *cooling power* teoritis pada sampel *cellulose nanofiber*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi pada masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan numerik berdasarkan data yang diperoleh pada hasil uji spektrokopi selulosa nanofiber.
2. Perhitungan *cooling power* dilakukan dengan prinsip perpindahan panas secara radiasi.
3. Perhitungan luas bawah kurva menggunakan metode trapezoidal.
4. Koefisien perpindahan panas suatu benda menggunakan nilai konduktifitas dari selulosa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengaplikasikan prinsip perpindahan panas secara radiasi dalam perhitungan numerik *cooling power* selulosa nanofiber.
2. Mengetahui metode perhitungan energi dalam pendinginan radiasi nanofiber selulosa.
3. Mengetahui berapa *cooling power* teoritis dari selulosa nanofiber.

4. Sebagai referensi dan bahan kajian penelitian berikutnya agar mencoba berbagai variasi percobaan sehingga diperoleh data yang lebih lengkap mengenai metode perhitungan numerik *cooling power* selulosa nanofiber menggunakan prinsip perpindahan panas secara radiasi.

