

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam. Sumber daya alam ini dapat dijadikan sebagai energi terbarukan. Pemerintah Indonesia menetapkan target untuk energi baru dan terbarukan (EBT) yang diperkirakan 23% pada 2025 dan 31% pada 2050. Pada 2017, EBT berada di 12,5% [1]. Salah satu energi baru dan terbarukan yang digunakan adalah energi matahari. Energi matahari menjadi salah satu sumber energi alternatif yang sangat berlimpah di Indonesia. Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa, memiliki cakupan radiasi matahari yang relatif tinggi sepanjang tahun.

Energi matahari dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang potensial, terutama karena sumbernya yang memancarkan energi yang sangat besar dan berkelanjutan. Energi listrik telah menjadi kebutuhan primer dalam kehidupan manusia, dengan hampir setiap orang melibatkan listrik dalam aktivitas sehari-hari. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk serta pertumbuhan ekonomi dan industri yang pesat, kebutuhan energi listrik di Indonesia juga mengalami peningkatan yang signifikan. Untuk mengatasi peningkatan kebutuhan listrik ini, perlu adanya inovasi dalam energi terbarukan. Kebutuhan listrik yang semakin meningkat akan mendorong pemanfaatan berbagai potensi energi yang ada di Indonesia. Salah satu pemanfaatan energi cahaya matahari adalah dengan mengubahnya menjadi energi listrik melalui panel surya [2].

Panel surya atau *photovoltaic* adalah alat yang digunakan untuk mengubah gelombang elektromagnetik menjadi energi listrik. Adapun cara kerja yaitu ketika cahaya matahari mengenai permukaan panel surya, maka elektron akan bergerak dari negatif ke positif sehingga pada terminal keluaran dari panel surya akan menghasilkan energi listrik [3]. Pada umumnya sel surya terbuat dari bahan silikon yang memiliki sifat sebagai penyerap energi radiasi matahari yang sangat baik. Selama panel surya beroperasi di bawah sinar matahari, energi radiasi matahari dikonversi menjadi energi listrik dan terjadi peningkatan temperatur sel-sel surya [2]

Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni 4,8 kWh/m². Selama pengoperasian panel surya, hanya sekitar 15% dari radiasi matahari dikonversi menjadi listrik dan sisanya diubah menjadi panas, beberapa faktor mempengaruhi efisiensi panel surya, salah satunya adalah suhu pada modul panel surya. Efisiensi pada panel surya menurun disebabkan oleh kenaikan suhu lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu mekanisme pendinginan pada sistem panel surya untuk dapat meningkatkan efisiensi panel surya [4].

Pendinginan panel surya diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja panel

surya. Panel surya dapat beroperasi secara optimal pada suhu sekitar 25°C [5]. Ketika suhu melebihi batas optimal tersebut, kinerja panel surya dapat menurun. Berbagai metode pendinginan yang telah diterapkan pada panel surya meliputi pendingin alami, pendingin dengan aliran udara, sistem pendingin cair, sistem pendingin dengan pipa panas, penggunaan material reflektif, dan sistem pendingin dengan bahan perubahan fase. Meskipun berbagai metode pendinginan ini telah diterapkan, penelitian masih terus dilakukan untuk menemukan metode pendinginan yang lebih efektif agar panel surya dapat beroperasi secara optimal dalam berbagai kondisi cuaca [5].

Dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat melihat bahwa daun tumbuhan mampu bertahan dalam berbagai kondisi cuaca. Hal ini disebabkan oleh adanya kutikula, yaitu lapisan lilin tipis yang menutupi permukaan daun. Kutikula sangat penting karena membantu mengurangi panas matahari yang diserap oleh daun dan membantu tumbuhan beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan. Kutikula terbuat dari zat lilin seperti *cutin*, *suberin*, dan *wax*, yang membentuk lapisan kedap air untuk mencegah penguapan air berlebihan dari daun [6].

Berdasarkan pengamatan ini, peneliti tertarik untuk menerapkan prinsip tersebut pada panel surya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa salah satu sifat yang bermanfaat dari daun adalah kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi panas dan hujan, berkat lapisan lilin pada permukaannya [6]. Lapisan lilin ini dapat dijadikan sebagai lapisan *hidrofobik*. Salah satu contohnya yaitu lilin dari ekstrak daun pisang. Lilin ini tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga tersedia dalam jumlah besar di Indonesia.

Lilin alami dari daun pisang memiliki sifat *hidrofobik* [7] yang dapat mencegah air dan kotoran menempel pada permukaan panel surya, sehingga dapat menjaga kebersihan permukaan panel surya dan mempertahankan efisiensi konversi energi. Lilin dari daun pisang memiliki sifat reflektif sehingga lilin dapat memantulkan sebagian sinar matahari, sehingga dapat mengurangi panas yang diserap oleh panel surya. Lilin daun pisang ini bersifat isolasi juga, yang dapat bertindak sebagai isolator, menghambat perpindahan panas dari lingkungan ke panel surya.

Salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan adalah ketebalan lapisan lilin yang diaplikasikan pada permukaan panel surya. Ketebalan yang tepat diharapkan dapat mereduksi temperatur permukaan tanpa mengurangi secara signifikan transmisi cahaya ke sel surya. Panel surya yang dilapisi lilin bertujuan untuk mengurangi suhu panel surya dan meningkatkan efisiensi. Pada dasarnya, panel surya bekerja dengan mengubah energi matahari menjadi energi listrik, namun selama proses ini, sebagian energi matahari yang diterima berubah menjadi panas, yang dapat menurunkan efisiensi panel surya. Suhu yang lebih tinggi pada panel surya cenderung mengurangi kinerjanya [8], namun penambahan *coating* ini semakin tebal lapisannya maka semakin berkurang radiasi yang diterima tapi disisi lain hal ini akan berpeluang untuk menurunkan suhu pada permukaan panel

surya[8]. Oleh karena itu perlu diuji pada beberapa tingkat ketebalan lilin untuk mengetahui pengaruh terhadap pengaruh permukaan dan daya keluaran.

Penelitian sebelumnya hanya menganalisis pengaruh efek lilin dari ekstrak daun pisang saja. Oleh karena itu penulis tertarik untuk membahas mengenai ketebalan dari lapisan lilin dari ekstrak daun pisang ini. Dengan latar belakang yang sudah dipaparkan, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Ketebalan Lapisan Lilin Ekstrak Daun Pisang terhadap Kinerja Panel Surya”

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data mengenai pengaruh ketebalan lapisan lilin dari ekstrak daun pisang terhadap temperatur permukaan dan daya *output* panel surya serta mendapatkan ketebalan lapisan lilin yang optimal untuk meningkatkan kinerja panel surya. Melalui variasi ketebalan lapisan lilin, diharapkan dapat diperoleh daya keluaran yang optimal. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk menentukan ketebalan lapisan yang menghasilkan daya keluaran terbaik pada panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas maka dapat disusun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Sejauh mana ketebalan *coating* dari ekstrak daun pisang dapat mempengaruhi temperatur dan menghasilkan *output* yang lebih bagus pada panel surya?
2. Berapa ketebalan optimal yang dapat memberikan *output* maksimum pada *photovoltaic*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan data mengenai pengaruh ketebalan lapisan lilin dari ekstrak daun pisang terhadap temperatur permukaan dan daya *output* panel surya.
2. Mendapatkan ketebalan *coating* yang optimal untuk meningkatkan kinerja panel surya.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui efek dari ketebalan lapisan lilin dapat mengurangi panas dan dapat menghasilkan energi listrik yang baik pada panel surya.
2. Mengetahui ketebalan *coating* yang optimal untuk kinerja panel surya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Hanya menggunakan satu tipe panel surya, yaitu panel surya *polycrystalin* 10 WP

2. Penelitian mungkin tidak mempertimbangkan efek panjang gelombang cahaya tertentu terhadap efektivitas lilin dari ekstrak daun pisang dalam mengurangi panas pada panel surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metode penelitian, *flowchart* (diagram alir) penelitian, peralatan, dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberi informasi hasil dan pembahasan mengenai hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

