

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya adalah salah satu sumber energi terbarukan yang paling melimpah di bumi karena tersedia secara bebas, dan dapat dirasakan serta dimanfaatkan manusia di setiap hari (Gede Widayana, 2012.) Pemanfaatan energi surya menjadi hal menarik untuk dikembangkan saat ini termasuk pada pengembangan suatu teknologi yang keterbarukan. Salah satu aspek penting dalam pengembangan teknologi energi surya adalah penggunaan solar absorber. Solar absorber berperan krusial dalam proses penyerapan panas sinar matahari, teknologi ini memungkinkan pemanfaatan energi matahari secara lebih efisien, dimana solar absorber mengubah energi matahari menjadi energi panas yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi fototermal tidak hanya untuk pembangkitan listrik melalui panel surya, tetapi juga untuk sistem pemanas air, pengeringan, dan bahkan pendinginan udara (Kumar dkk., 2022).

Penelitian mengenai solar absorber banyak dilakukan dengan tujuan untuk memanfaatkan energi matahari secara efisien, seperti pada penelitian Alexander Franclean 2022 yang bertujuan untuk peningkatan efisiensi distilasi air dengan memanfaatkan energi surya. Pada penelitian tersebut digunakanya material pengapung silinder berkain dan didapat hasil distalasi selama 2 jam dengan efisiensi sebesar 42%. Kemudian pada penelitian Suwandono and Risdiyanto Ismail dibuatnya kolektor surya bersirip dan thermometer digital sebagai alat ukur temperatur dan blower kecil untuk mengalirkan fluida panas, dengan tujuan untuk meningkatkan total panas yang terserap kolektor dikarenakan luas penampang yang terkena panas matahari bertambah.

Kemudian juga penelitian yang dilakukan oleh Wu dkk. 2018 membahas pembangkit uap tenaga surya dalam konteks filter air. Pada penelitian ini digunakanya material berbahan plasmonik logam yang dikompositkan dengan aerogel untuk menghasilkan efisiensi energi yang tinggi serta dapat menghasilkan air bersih dari air laut dengan efisien dan terjangkau. Penggunaan material berbahan plasmonik logam yang dikompositkan dengan aerogel untuk penyerapan cahaya hanya dapat

bergantung pada panjang gelombang tertentu, sekitar 800-1100 nm (bagian merah hingga NIR dari spektrum elektromagnetik) Ini berarti bahwa efisiensi fototermal logam plasmonik mungkin terbatas pada rentang panjang gelombang ini dan tidak maksimal di luar rentang tersebut (Nurjanah, 2022). Maka dari itu fleksibilitas dari suatu material pada penerapannya masih perlu untuk di tingkatkan lagi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syazana dkk. 2021, material dengan bahan fototermal berfungsi sebagai platform dalam pemanfaatan energi surya yang sangat efektif diantaranya seperti karbon nanodot karena sifat penyerapan cahaya yang luar biasa dan merata di seluruh spektrum cahaya dalam berbagai rentang panjang gelombang yang memungkinkannya menangkap energi matahari dengan efisiensi tinggi.

Karbon nanodot menawarkan sejumlah keunggulan, termasuk kemampuan luar biasa dalam menyerap dan mengonversi sinar matahari menjadi energi panas atau listrik secara efisien. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nuryadin dkk. 2016 dengan menggunakan bahan nanopartikel karbon yang bersumber dari urea dan asam sitrat menghasilkan spektrum absorpsi pada rentang sekitar 86% pada daerah cahaya tampak pada aplikasi distalasi surya menggunakan microwave. Pendekatan penggunaan material asam sitrat dan urea sebagai sumber karbon karena keduanya merupakan senyawa yang melibatkan aspek keberlanjutan dan ketersediaan bahan. Asam sitrat sebagai bahan karbon nanodot dan urea sebagai agen pasivasi. Selain itu, sifat fleksibilitasnya memungkinkan untuk dapat diintegrasikan dalam sistem fototermal fleksibel dengan lebih baik (Mahlambi dkk., 2015). Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh (Dany Rahmayanti dkk., 2015) didapatkan bahwa hasil spektrum absorpsi karbon nanodot mampu menyerap lebih banyak energi yakni rentang cahaya UV-NIR, yang menandakan bahwa material karbon nanodot mampu menyerap dengan merata di seluruh spektrum cahaya dalam berbagai rentang panjang gelombang. Fleksibilitas karbon nanodot tidak hanya mencakup kemampuannya untuk diintegrasikan ke dalam berbagai aplikasi, tetapi juga mencakup kemudahan produksinya yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Potensi biaya yang lebih rendah dan efisiensi yang tinggi menjadikan karbon nanodot sebagai kandidat ideal untuk meningkatkan kinerja solar absorber. Dengan demikian material dengan bahan karbon dapat digunakan

sebagai material penyerap sinar matahari dan membuktikan bahwa karbon nanodot berpotensi besar pada penerapan solar absorber dimana dapat meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya matahari dan konversinya menjadi energi panas (Xiyuyu dkk., 2023). Kelebihan ini menjadikan karbon nanodot sebagai solusi yang lebih unggul pada reaksi fotokatalitik yang diperlukan penerapan filter air (Huige Chen, Run Shi, 2021).

Belakangan akhir ini aerogel baru-baru ini muncul sebagai salah satu pusat penelitian utama di bidang penelitian material karena sifatnya yang luar biasa. Aerogel sendiri pengaplikasiannya sangat luas bisa dimanfaatkan pada bidang pertanian, biomedis. Namun sifat elastisitas pada aerogel yang sangat tinggi akan membuat aerogel saat digunakan mudah hancur saat proses pembentukan, sehingga perlu penambahan bahan untuk melengkapi kekurangan dari aerogel (Revin dkk. 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Zhao dkk. 2024, dihasilkan bahwa aerogel yang didispersikan dengan kapas yang dihasilkan menunjukkan elastisitas, kompresibilitas, dan ketahanan yang tinggi dengan tingkat pemulihan sebesar 91,26%. Kapas menawarkan potensi menarik terhadap aplikasi fototermal, dimana struktur molekuler pada kapas yang kaya akan selulosa memberikan kemampuan unik dalam menyerap cahaya matahari, terutama pada rentang spektrum tampak. Kemudian dikuatkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wei dkk. 2023 dalam penelitian ini, kerucut fototermal 3D diperkenalkan untuk memisahkan area kontak antara air curah dan membran CS/AC untuk meminimalkan kehilangan panas, sehingga mencapai pemanasan antarmuka yang efisien untuk lebih meningkatkan laju penguapan air.

Seiring berjalannya waktu serta bertambahnya jumlah penduduk yang diikuti oleh pertumbuhan industri maka akan berpengaruh pada ketersediaan air di muka bumi. Hal tersebut dikarenakan limbah yang terkontaminasi zat-zat kimia berbahaya dapat merusak kualitas air dan menyebabkan berkurangnya ketersediaan air bersih dan belum lagi di sebagian wilayah terpencil yang tidak terjangkau dengan infrastruktur air bersih. Dengan demikian, berdasarkan latar belakang tersebut serta mengacu pada kolaborasi dari keunggulan sifat masing-masing material penulis berharap penelitian ini akan menjadi inovasi untuk pengembangan solar absorber pada penguapan air.