

ABSTRAK

Kinerja sistem destilasi surya konvensional saat ini masih relatif rendah akibat belum optimalnya proses perpindahan panas dan massa, khususnya pada tahap evaporasi dan kondensasi yang terhambat oleh besarnya volume air. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh modifikasi konfigurasi plat terhadap kinerja sistem destilasi surya dengan kondensor pasif. Parameter utama yang diuji meliputi variasi jarak ketinggian plat (3 cm, 4 cm, 5 cm), karakteristik warna permukaan plat (hitam-mengkilap dan hitam-hitam), serta persentase susunan plat pelapis (0%, 50%, dan 100%). Metode yang digunakan adalah studi eksperimental dalam ruangan menggunakan solar simulator berupa lampu halogen 500 watt, serta pemanfaatan media kapilaritas tisu untuk membentuk penguapan lapisan tipis (*thin-film evaporation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh rancangan modifikasi secara signifikan mampu melampaui produksi air sistem konvensional (259 ml). Jarak ketinggian plat terbukti berbanding terbalik dengan produktivitas; semakin dekat jarak plat, produksi air semakin meningkat, dengan hasil tertinggi pada jarak 3 cm sebesar 370 ml (peningkatan 42,9%). Dari sisi karakteristik permukaan, penggunaan plat dengan sisi bawah mengkilap terbukti lebih unggul dalam mencegah kehilangan panas ke dasar bak, menghasilkan air lebih banyak dibandingkan plat yang seluruhnya hitam pada berbagai variasi susunan. Secara komprehensif, produktivitas paling optimal dari seluruh pengujian dicapai pada desain dengan jarak ketinggian 5 cm yang dipadukan dengan susunan plat pelapis 100% menggunakan permukaan berwarna hitam-hitam. Konfigurasi ruang akumulasi panas (*heat trap*) ini sukses memproduksi 420 ml air destilasi, mencatatkan peningkatan produktivitas terbesar yaitu sebesar 62,2% dibandingkan sistem konvensional.

Kata kunci: destilasi surya, jarak plat, warna plat, plat pelapis, kondensor pasif, evaporasi.

ABSTRACT

The performance of conventional solar distillation systems is currently relatively low due to suboptimal heat and mass transfer processes, particularly during the evaporation and condensation stages hindered by a large volume of water. Therefore, this study aims to analyze the effect of plate configuration modifications on the performance of a solar distillation system equipped with a passive condenser. The main parameters tested include variations in plate height distance (3 cm, 4 cm, 5 cm), plate surface color characteristics (glossy-black and black-black), and the percentage of layered plate arrangement (0%, 50%, and 100%). The method used is an indoor experimental study utilizing a 500-watt halogen lamp as a solar simulator, alongside the use of tissue capillary media to create thin-film evaporation. The results showed that all modified designs significantly exceeded the water production of the conventional system (259 ml). The plate height distance is inversely proportional to productivity; the closer the plate, the higher the water production, with the highest yield at a distance of 3 cm reaching 370 ml (a 42.9% increase). In terms of surface characteristics, the use of plates with a glossy bottom surface proved consistently superior in preventing heat loss to the basin floor, producing more water compared to all-black plates across various arrangements. Comprehensively, the most optimal productivity among all tests was achieved by the design with a 5 cm height distance combined with a 100% layered plate arrangement using a black-black surface. This heat trap configuration successfully produced 420 ml of distilled water, recording the highest productivity increase of 62.2% compared to the conventional system.

Keywords: solar distillation, plate distance, plate color, layered plate, passive condenser, evaporation.