

INTISARI

Krisis air tawar global memerlukan solusi berkelanjutan, salah satunya dengan pemanenan air atmosfer melalui kondensasi, terinspirasi dari mekanisme alam. Teknologi ini, menggunakan permukaan hidrofobik dan getaran mekanis, dapat meningkatkan efisiensi pelepasan air. Tantangan seperti pembekuan kondensat harus diatasi untuk memastikan efisiensi perpindahan panas. Inovasi ini relevan bagi pulau-pulau kecil yang kekurangan air dan diharapkan mampu menghadirkan solusi berkelanjutan untuk mengatasi kekurangan air dunia.

Penelitian ini menggunakan metode dengan menerapkan getaran pada frekuensi tertentu pada pelat kondensor untuk mengukur laju dan efisiensi pengumpulan air kondensasi. Getaran diaplikasikan pada pelat kondensor guna meneliti pengaruhnya terhadap percepatan jatuhnya tetesan air kondensasi serta pembaruan permukaan yang lebih segar pada area kondensasi.

Kesimpulan dari penelitian ini menemukan bahwa variasi frekuensi getaran, terutama *sweeping frequency* (80-1000 Hz), meningkatkan laju kondensasi air hingga 32% dan mempercepat pelepasan tetesan air pada pelat kondensor. Getaran mekanis juga meningkatkan efisiensi perpindahan panas dengan mencegah terbentuknya lapisan kondensat tebal. Pelat hidrofilik terbukti lebih efektif dalam pemanenan air, terutama pada *mono resonance frequency* (240 Hz). Serta, temuan ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pemanenan air atmosfer berbasis bionik dan getaran mekanis sebagai solusi krisis air tawar.

Kata kunci: Pemanenan air atmosfer, Kondensasi, Getaran mekanis, Sweeping frequency, Efisiensi perpindahan panas, Permukaan hidrofobik

ABSTRACT

The global freshwater crisis requires sustainable solutions, one of which is atmospheric water harvesting through condensation, inspired by natural mechanisms. This technology, utilizing hydrophobic surfaces and mechanical vibrations, can enhance water release efficiency. Challenges such as condensate freezing must be addressed to ensure efficient heat transfer. This innovation is particularly relevant for small islands facing water shortages and is expected to provide a sustainable solution to address the world's water scarcity.

This research employs a method of applying vibrations at specific frequencies to the condenser plate to measure the rate and efficiency of water condensation collection. Vibrations are applied to the condenser plate to examine their effect on accelerating the fall of condensation droplets and refreshing the surface area of the condensation zone.

The study concludes that variations in vibration frequency, particularly sweeping frequency (80-1000 Hz), increase the water condensation rate by up to 32% and accelerate the release of water droplets on the condenser plate. Mechanical vibrations also improve heat transfer efficiency by preventing the formation of thick condensate layers. Hydrophilic plates prove to be more effective in water harvesting, especially at mono resonance frequency (240 Hz). Furthermore, these findings contribute to the development of atmospheric water harvesting technology based on bionic and mechanical vibration approaches as a solution to the freshwater crisis.

Keywords: Atmospheric water harvesting, Condensation, Mechanical vibrations, Sweeping frequency, Heat transfer efficiency, Hydrophobic surface