

ABSTRAK

Pengeringan pada packed bed dryer sering terkendala oleh distribusi aliran udara yang tidak merata, sehingga efisiensi perpindahan panas dan massa menjadi terbatas. Penelitian ini menganalisis pengaruh agitator rotary vertikal terhadap kinerja pengeringan kedelai dengan variasi kecepatan 0, 20, 40, 60, dan 80 RPM. Simulasi numerik dilakukan menggunakan pendekatan *Computational Fluid Dynamics–Discrete Element Method* (CFD–DEM) pada aliran udara panas (0,8 m/s, 333 K). Analisis mencakup kadar air, distribusi kelembapan, *humidity ratio*, kelembapan relatif, distribusi temperatur, serta koefisien perpindahan panas (HTC). Laju penurunan kadar air dihitung menggunakan regresi linear berbasis Python untuk tiap kondisi operasi. Hasil menunjukkan bahwa agitasi meningkatkan homogenitas aliran dan pelepasan kelembapan. Pada 20 RPM, kadar air turun dari 0,14 menjadi 0,13918 dengan laju penurunan 0,001861 per menit, tertinggi di antara kondisi lain, sekaligus menghasilkan distribusi kelembapan paling seragam. Kecepatan tinggi (60–80 RPM) memberikan HTC lebih besar (45–47 W/m²K), namun distribusi kurang homogen akibat turbulensi. Sebaliknya, 0 RPM menghasilkan suhu partikel lebih tinggi tetapi pelepasan kelembapan tidak merata. Dengan demikian, agitasi rotary vertikal terbukti meningkatkan efisiensi pengeringan dalam sistem packed bed, dengan kondisi optimal pada 20 RPM yang menyeimbangkan laju pengeringan, distribusi kelembapan, dan stabilitas sistem.

Kata Kunci: *Packed bed dryer; CFD–DEM; Agitator speed; Moisture content; Heat transfer coefficient*