

Analisis Eksperimen dan Simulasi Numerik Pengeringan Biji Kopi dalam Packed Bed Drying dengan Variasi Ketinggian Tumpukan Biji Kopi = Experimental Analysis and Numerical Simulation of Coffee Bean Drying in Packed Bed Drying with Variation of Coffee Bean Stack Height

Nasution, Gaizka Ghifari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525484&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengeringan biji kopi melalui simulasi numerik dengan cara mendapatkan Specific Energy Consumption (SEC) terendah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, dan menentukan nilai Ratio of Specific Energy Consumption (RSEC) dengan membandingkan pengeringan dengan dan tanpa sistem refrigerasi. Penelitian ini mempertimbangkan batasan pada temperatur dan kelembaban udara pengering yang digunakan. Pengeringan biji kopi memiliki peran yang penting dalam meningkatkan kualitas dan daya simpan biji kopi, serta berkontribusi pada ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan membangun model simulasi yang akurat dan efisien untuk menganalisis proses pengeringan biji kopi dengan menggunakan metode packed bed drying dan variasi ketinggian tumpukan biji kopi. Dalam konteks pasca pandemi COVID-19, ketahanan pangan menjadi isu yang semakin penting. Penurunan produksi dan kelangkaan benih serta pupuk telah mempengaruhi sektor pertanian dan pasokan makanan di Indonesia. Sebagai produsen kopi terbesar keempat di dunia, biji kopi berkualitas menjadi faktor penting dalam subsektor perkebunan. Namun, masih terdapat biji kopi yang tidak berkualitas atau tidak awet akibat kelembaban tinggi yang menyebabkan pertumbuhan jamur dan hama gudang. Melalui analisis eksperimen dan simulasi numerik, ditunjukkan tingkat kecocokan yang tinggi antara model simulasi dan data eksperimen dalam memprediksi kadar air biji kopi. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara model simulasi dan data eksperimen dalam hal kadar air, serta memberikan wawasan mengenai optimisasi penggunaan energi dalam pengeringan biji kopi. Analisis SEC menunjukkan bahwa dengan meningkatnya temperatur udara dan tinggi tumpukan biji kopi, SEC yang diperlukan dalam proses pengeringan menjadi semakin rendah, sehingga efisiensi penggunaan energi dapat ditingkatkan. Selain itu, penggunaan sistem refrigerasi dalam pengeringan biji kopi menghasilkan SEC yang lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan tanpa refrigerasi pada temperatur udara yang sama, menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dalam penggunaan energi. Penggunaan sistem refrigerasi dalam pengeringan biji kopi menghasilkan nilai RSEC di bawah 1, yang mengindikasikan efisiensi penggunaan energi yang baik. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi pengeringan biji kopi di Indonesia.

.....The aim of this research is to optimize the coffee bean drying process through numerical simulation, specifically by obtaining the lowest Specific Energy Consumption (SEC) to improve energy efficiency and determining the Ratio of Specific Energy Consumption (RSEC) by comparing drying with and without refrigeration system. This study considers constraints on the temperature and humidity of the drying air. Coffee bean drying plays a crucial role in enhancing the quality and shelf life of coffee beans while contributing to food security. The objective is to construct an accurate and efficient simulation model for analyzing the coffee bean drying process using the packed bed drying method and variations in stack height

of coffee beans. In the context of the post-COVID-19 pandemic, food security has become an increasingly important issue. Decreased production and scarcity of seeds and fertilizers have affected the agricultural sector and food supply in Indonesia. As the fourth-largest coffee producer in the world, high-quality coffee beans are a critical factor in the plantation subsector. However, there are still instances of low-quality or perishable coffee beans due to high humidity, leading to fungal growth and pest infestation. Through experimental analysis and numerical simulation, a high level of agreement between the simulation model and experimental data is demonstrated in predicting the moisture content of coffee beans. The research findings show a strong correlation between the simulation model and experimental data in terms of moisture content and provide insights into energy usage optimization in coffee bean drying. SEC analysis indicates that with increasing air temperature and coffee bean stack height, the required SEC in the drying process decreases, thereby improving energy utilization efficiency. Furthermore, the use of refrigeration systems in coffee bean drying results in lower SEC compared to drying without refrigeration at the same air temperature, indicating higher energy efficiency. The utilization of refrigeration systems in coffee bean drying yields an RSEC value below 1, indicating good energy utilization efficiency. Therefore, this research is expected to contribute to improving the efficiency of coffee bean drying in Indonesia.