

Analisis Kinerja *Steam Dryer* dan Pengembangan Model Prediksi Kadar Air Biji Kakao pada UGM Cocoa Teaching and Learning Industry

Oleh:

Muhammed Khatami Qodliya Mauquth Iqbal¹,

INTISARI

Pengeringan biji kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu proses krusial dalam industri pengolahan kakao untuk menghasilkan produk akhir yang berkualitas. Mesin *steam dryer* telah menjadi pilihan utama untuk mengatasi tantangan pengeringan biji kakao pada UGM Cocoa Teaching and Learning Industry. Namun, hasil pengeringan biji kakao yang selama ini dilakukan pada UGM CTLI terkadang tidak memenuhi standar dan seringkali hasil pengeringannya masih tidak konsisten meskipun dengan pengaturan yang sama. Maka dari itu analisis mendalam terhadap kinerja mesin *steam dryer* dalam konteks transfer panas perlu diketahui lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mesin *steam dryer* untuk pengeringan biji kakao dengan pendekatan *Computational Fluid Dynamics* dan penggunaan jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*). Penelitian ini dilakukan pada alat pengering *steam dryer* biji kakao untuk proses *pengeringan* milik UGM Cocoa Teaching and Learning Industry. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja mesin *steam dryer* untuk pengeringan biji kakao dengan menggunakan pendekatan *Heat Transfer Analysis* untuk mengetahui efektivitas transfer panas yang dihasilkan oleh mesin *steam dryer* dengan membuat gambar 3D Computer-Aided Design (CAD) yang kemudian disimulasi dengan menggunakan *software Computational Fluid Dynamics* (CFD), sedangkan pendekatan *Artificial Neural Network* digunakan untuk menentukan *moist output* prediksi dari nilai input manual berdasarkan *dataset input* dan *output* data pengeringan yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan alat pengering biji kakao tipe *steam dryer* ini menunjukkan efektivitas pengeringan yang terjadi dengan *boundary conditions* sesuai kondisi nyata yang terjadi saat ini adalah terjadi sebaran suhu pada ruang pengering sebesar Diketahui nilai distribusi suhu adalah 110,50°C - 151,30°C dengan thermal gradient maksimumnya adalah total 7,459°C/cm. Hasil uji *Artificial Neural Network* menunjukkan prediksi *moist output* dari nilai input manual tersebut mampu dikembangkan oleh peneliti. Didapatkan nilai rata-rata akurasi prediksi 97,80%.

Kata kunci: *biji kakao, steam dryer, computational fluid dynamics, analisis transfer panas, jaringan saraf tiruan*

¹ Mahasiswa Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada

Steam Dryer Performance Analysis and Development of Cocoa Bean Moisture Content Prediction Model at UGM Cocoa Teaching and Learning Industry

Oleh:
Muhammed Khatami Qodliya Mauquth Iqbal¹,

ABSTRACT

Drying cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) is one of the crucial processes in the cocoa processing industry to produce quality final products. The steam dryer machine has become the main choice to overcome the challenges of drying cocoa beans in the UGM Cocoa Teaching and Learning Industry. However, the results of drying cocoa beans that have been carried out at UGM CTLI sometimes do not meet standards and often the drying results are still inconsistent even with the same settings. Therefore, an in-depth analysis of the performance of steam dryer machines in the context of heat transfer needs to be known further. This research aims to analyze a steam dryer machine for drying cocoa beans using a Computational Fluid Dynamics approach and the use of artificial neural networks. This research was carried out on a cocoa bean steam dryer for the drying process belonging to the UGM Cocoa Teaching and Learning Industry. This research aims to analyze the performance of a steam dryer machine for drying cocoa beans using the Heat Transfer Analysis approach to determine the effectiveness of heat transfer produced by a steam dryer machine by making 3D Computer-Aided Design (CAD) drawings which are then simulated using Computational Fluid Dynamics software. (CFD), while the Artificial Neural Network approach is used to determine the predicted moist output from manual input values based on the input dataset and drying output data that has been done previously. From the results of research that has been carried out on this steam dryer type cocoa bean dryer, it shows that the effectiveness of drying that occurs with boundary conditions according to the real conditions currently occurring is that there is a temperature distribution in the drying room of 110.50°C - 151. 30°C with a maximum thermal gradient of 7,459°C/cm in total. The Artificial Neural Network test results show that researchers can develop predictions of moist output from manual input values. The average prediction accuracy value was 97.80%.

Keyword: *cocoa beans, steam dryer, computational fluid dynamics, heat transfer analysis, artificial neural network*

¹ Student of the Department of Agricultural Industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Gadjah Mada