

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Disain Ruang Pengering Biji Kopi

Penggunaan kipas sentrifugal type MC-DE M125R yang berfungsi menarik suhu panas dari ruang pembakar yang digunakan untuk pemanas tambahan dalam ruang mesin pengering biji kopi, sehingga panas yang ada dalam mesin pengering biji kopi selalu setabil dan penggunaan motor listrik dengan *low speed hi torque synchronous motor* dengan RPM yang ditambahkan baling-baling yang berfungsi meratakan biji kopi agar panas yang meresap dalam biji kopi merata.

Disain ruang pengering biji kopi adalah salah satu komponen utama pada mesin pengering biji kopi tipe *rotary hybrid*. Ruang pengering biji kopi terdiri dari inlet udara panas, rak pengering biji kopi, dan pintu input output biji kopi yang akan dikeringkan. Adapun Gambar Ruang pengering yang sudah dilakukan fabrikasi skala percobaan ditunjukkan pada Gambar 5.



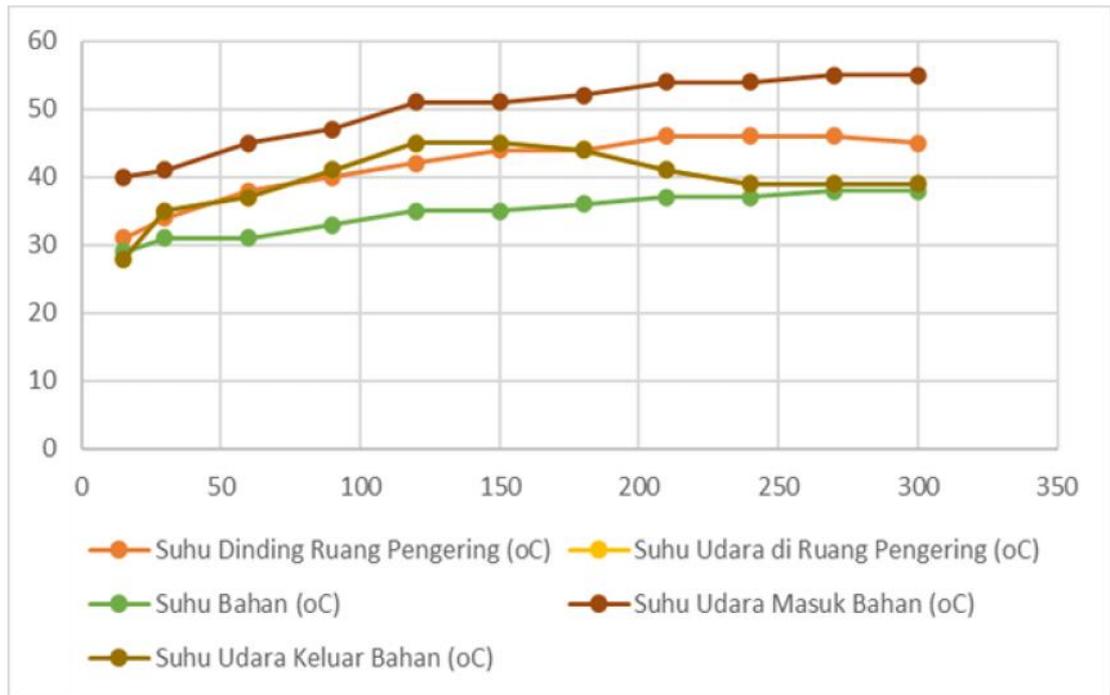
Gambar 5. Konstuksi Ruang Pengering

Material yang digunakan untuk kolektor surya adalah bahan akrilik yang dapat menembus sinar matahari secara langsung. Untuk rangka menggunakan besi

plat. Motor AC digunakan untuk melakukan gerak rotary saat proses pengeringan berlangsung. Kapasitas pengering biji kopi pada ruang pengering sebanyak 5 kg. disesuaikan dengan kontur biji kopi yang diamati. Konstruksi ruang pengering sesuai dengan gambar rancangan konsep awal dan sudah berkesesuaian secara ukuran, bentuk dan dimensi. Menurut Harsokusoemo, Setelah fase perancangan konsep produk, maka fase proses perancangan berikutnya adalah fase perancangan produk itu sendiri. Konsep-konsep produk yang terpilih pada awal evaluasi konsep produk menjadi awal fase ini. Fase perancangan produk disebut juga dengan istilah perancangan bentuk atau *shape design*. Fase ini juga dikenal dengan istilah *hardware design* atau istilah lain yang dikenal adalah *embodiment design*, yaitu pemberian “*body*” pada konsep produk yang masih berupa kerangka (Harsokusoemo, 2000).

4.2. Profil Suhu Ruang Pengering Biji Kopi

Proses pengeringan berlangsung selama 5 jam, dimulai pukul 10.00 – 15.00 WIB. Energi matahari menjadi sumber energy terbesar pada saat proses pengeringan, sedangkan panas yang berasal dari pembakaran biomassa didalam tungku merupakan pemanas tambahan pada proses pengeringan biji kopi. Intensitas matahari pada pukul 10.00 makin meningkat setiap kenaikan waktunya mencapai puncaknya pada pukul 14.00. Untuk sebaran suhu yang terjadi pada ruang pengering ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sebaran Suhu di Ruang Pengering

Sebaran suhu diruang pengering untuk suhu luar dinding ruang pengering berkisar $31^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$, suhu udara diruang pengering berkisar $28^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$, suhu bahan $29^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$, suhu udara yang masuk ke bahan $40^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$, suhu udara keluar bahan $28^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$. Hampir rata – rata suhu di dalam ruang pengering mencapai nilai tertinggi pada Pukul 12.00. Hal ini dikarenakan intensitas radiasi matahari pada saat pukul 12.00 dalam keadaan optimal sehingga proses pengeringannya dapat berlangsung dengan baik, dan losses panas yang keluar kelingkungan relative lebih sedikit.

4.3. Pengujian dengan Bahan

Uji kinerja pada ruang pengering juga dilakukan menggunakan bahan biji kopi dengan kapasitas maksimal mesin yaitu 5 kg. Pengujian ini dilakukan sebanyak dua kali atau Duplo data. Kecepatan putar yang digunakan untuk memutar biji kopi menggunakan kecepatan putar sebesar 30 rpm. RPM yang rendah akan membuat proses pengadukan lebih merata dan proses pengeringan menjadi lebih efektif. Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan proses pengujian beban pada ruang pengering biji kopi.



Gambar 7. Uji Kinerja Biji Kopi Pertama



Gambar 8. Uji Kinerja Biji Kopi Kedua

Berdasarkan hasil uji kinerja pada dua data tersebut untuk percobaan pertama bobot biji kopi awalnya adalah 5 kg setelah dikeringkan selama 5 jam bobot akhirnya menjadi 3.5 kg atau mengalami penyusutan 1.5 kg. Sedangkan untuk percobaan kedua bobot awalnya adalah 5 kg dilakukan proses pengeringan selama 5 jam bobot akhirnya menjadi 3.7 kg atau mengalami penyusutan sebanyak 1.3 kg. Proses penyusutan ini menunjukkan bahwa ruang pengering yang dirancang mampu untuk menurunkan kadar air biji kopi yang dilakukan selama 5 jam.

4.4. Pengujian Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat didalam bahan. Semakin banyak biji kopi mengandung air maka akan mengurangi mutu dari biji kopi. Oleh sebab itu kadar air harus masuk kedalam standar baku mutu yang sudah ditetapkan 12 – 13 %. Kadar air awal biji kopi untuk percobaan pertama adalah 42 % b/b kadar air akhir setelah proses pengeringan yaitu menjadi 14.2 % b/b. Untuk percobaan kedua kadar air awal biji kopi adalah 41 % b/b. Setelah dikeringkan menjadi 13.9 % b/b. Nilai kadar air rata – rata yaitu 13.65 % b/b masih sedikit diatas standar baku mutu yaitu maksimal 13 %. Perbedaan ini salah satu faktor yang mempengaruhi adanya kelembaban udara yang ikut kedalam biji kopi ketika proses pengujian kadar air sehingga perlu diendapkan terlebih dahulu di dalam desikator. Gambar 9 menunjukkan Biji Kopi hasil proses pengeringan.



Gambar 9. Biji Kopi Hasil Pengeringan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh data kerja alat pengering dengan sumber panas tungku biomasa dalam system pindah panas menggunakan metode *heat exchanger* yang dialirkan dengan pipa penyalur panas dan efek rumah kaca (ERK) berupa data proses pengeringan dalam ruang pengering *type hybrid* yang di dapat sebagai berikut :

1. Analisis unjuk kerja penyebaran suhu ruang pengering *type hybrid* meliputi pengeringan efek rumah kaca (ERK), laju pengeringan, rendamen hasil pengeringan, kebutuhan panas yang sesuai.

Pada penelitian sebaran suhu udara panas dalam ruang pengering *type hybrid* diukur dalam 5 titik yaitu pada setiap sudut ruang pengering dan pada bagian tengah ruang pengering. Dengan letak titik pengukuran suhu diatas bahan yang sama pada tiap titik percobaan pola penyebaran suhu yang diterima setiap bahan pada tiap-tiap sampel pengukuran suhu diatas cenderung sama.

2. Analisa pindah panas yang terjadi pada tungku dan pipa penyalur yang masuk ke dalam ruang pengering *type hybrid* telah efektif dan tidak terjadinya kehilangan panas pada ruang pengering.

Dalam dua kali uji coba nilai-nilai efisiensi pembakaran, efisiensi tungku dan efisiensi pipa penyalur panas dapat dilihat dalam ruang pengering *type hybrid* menghasilkan rata – rata suhu 49,5° C. Dan suhu dalam ruang pengering *type hybrid* menghasilkan suhu yang *konstan* sehingga proses pengeringan merata.