

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

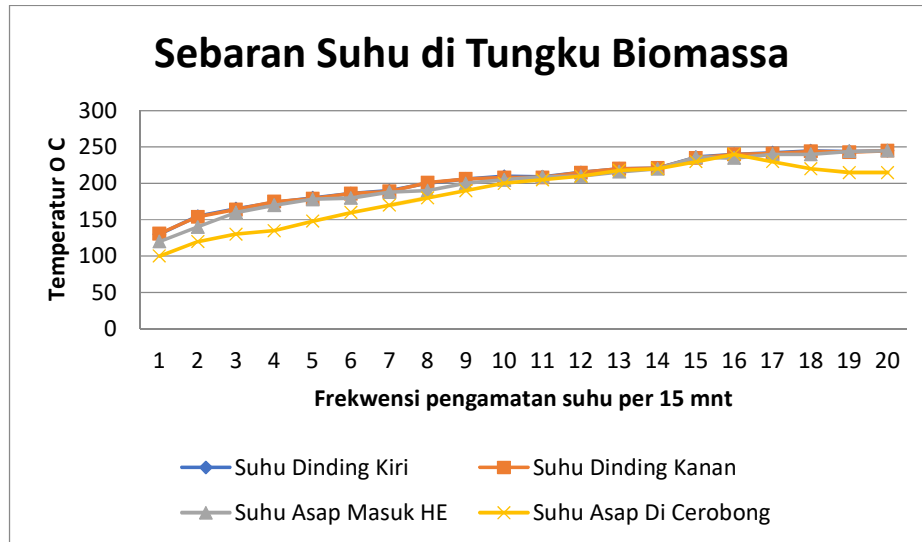
4.1. Analisa Suhu di Tungku Biomassa

Panas yang dihasilkan dari dari tungku biomassa adalah hasil pembakaran biomassa pada ruang pembakaran yang memanaskan *heat exchanger*. Pindah panas yang terjadi pada proses ini yaitu terjadi dari radiasi pembakaran biomassa berpindah secara konduksi ke pipa *heat exchanger*. Ada beberapa titik pengamatan yang diukur pada tungku biomassa, mulai dari dinding – dinding biomassa sampai dengan suhu asap yang masuk kedalam *heat exchanger*.

Hasil pengamatan sebaran suhu pada tungku biomasa sebagai berikut :

WAKTU (MENIT)	SUHU DINDING KIRI TUNGKU (°C)	SUHU DINDING KANAN TUNGKU (°C)	SUHU ASAP MASUK HE (°C)	SUHU ASAP DICEROBONG (°C)
15	130	131	120	100
30	155	154	140	120
45	165	164	160	130
60	174	175	170	135
75	180	179	178	148
90	186	186	180	160
105	190	189	188	170
120	200	201	190	180
135	206	206	200	190
150	210	208	205	200
165	209	208	209	205
180	215	215	210	210
195	220	220	216	218
210	221	221	220	220
225	236	235	236	230
240	240	240	235	240
255	242	241	240	230
270	245	244	240	220
285	244	243	244	215
300	245	245	245	215
Rata - Rata	205.65	205.25	201.3	186.8

Tabel 4 Hasil pengukuran sebaran suhu pada tungku biomassa



Gambar 5. Sebaran suhu di tungku biomassa

Suhu dinding kiri tungku rata – rata adalah 201.9 °C dan suhu dinding kanan tungku rata – rata 201.8 °C. Sebaran pada suhu dinding di tungku biomassa cenderung sama sebesar 201 °C. Untuk suhu asap yang masuk melewati *heat exchanger* rata – rata 195.9 °C dan suhu asap yang keluar melewati cerobong adalah 181.8 °C. Suhu panas yang terjadi di dalam tungku biomassa selanjutnya berpindah kedalam pipa *heat exchanger*, proses perpindahannya terjadi secara konduksi. Pindah panas adalah perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau material. Pindah panas konduksi yaitu pindah panas di dalam bahan atau dari suatu bahan ke dalam bahan yang lain dengan saling menukar energi kinetik antara molekul tanpa ada pergerakan dari molekul tersebut (Holman, 1986).

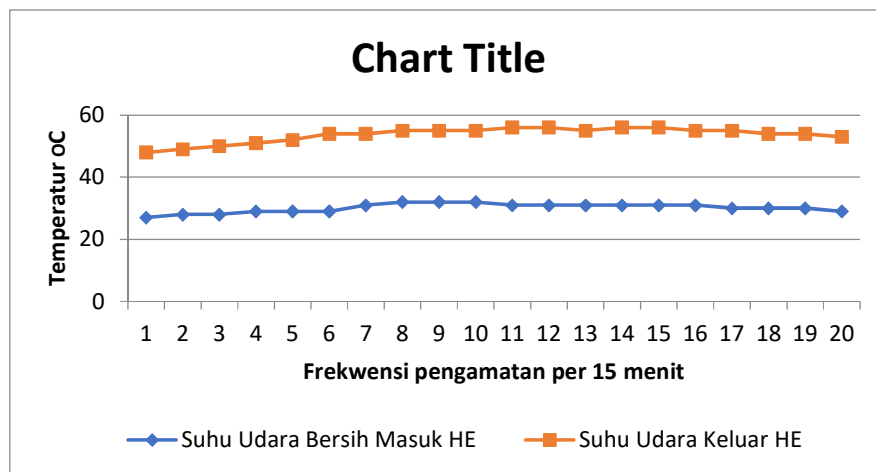
4.2. Analisa Suhu di *Heat Exchanger*

Suhu yang terjadi di pipa *heat exchanger* berasal dari panas pembakaran biomassa pada tungku biomassa. Proses perpindahan panas ini terjadi secara konveksi karena adanya Gerakan fluida panas udara menuju cerobong tungku biomassa. Gambar 6 menunjukkan pola sebaran suhu di dalam *heat exchanger*.

Hasil pengamatan sebaran suhu di Heat Exchanger sebagai berikut :

WAKTU (MENIT)	SUHU UDARA BERSIH MASUK HE (°C)	SUHU UDARA KELUAR HE (°C)
15	27	48
30	28	49
45	28	50
60	29	51
75	29	52
90	29	54
105	31	54
120	32	55
135	32	55
150	32	55
165	31	56
180	31	56
195	31	55
210	31	56
225	31	56
240	31	55
255	30	55
270	30	54
285	30	54
300	29	53

Tabel 5 Hasil pengukuran sebaran suhu di HE



Gambar 6. Sebaran Suhu di Heat Exchanger

Suhu bersih yang masuk ke HE rata rata 29.9 °C. Kondisi pada suhu ini adalah kondisi suhu udara yang bergerak menuju pipa HE. Untuk Suhu udara yang keluar dari HE rata – rata adalah sebesar 53.5 °C. Suhu yang keluar dari HE ini yang selanjutnya ditarik oleh pompa blower menuju ruang pengeringan. Pindah panas yang terjadi pada HE adalah pindah panas konveksi. Pindah panas konveksi yaitu transfer energi yang disebabkan adanya pergerakan fluida panas (Holman, 1986). Jumlah pipa *heat exchanger* ada 32 pipa tube yang menghasilkan pola sebaran suhu panas yang sama. Panas yang timbul dari pipa *heat exchanger* selanjutnya ditarik oleh kipas *blower* menuju ruang pengering.

4.3. Analisa Suhu di Ruang Pengering

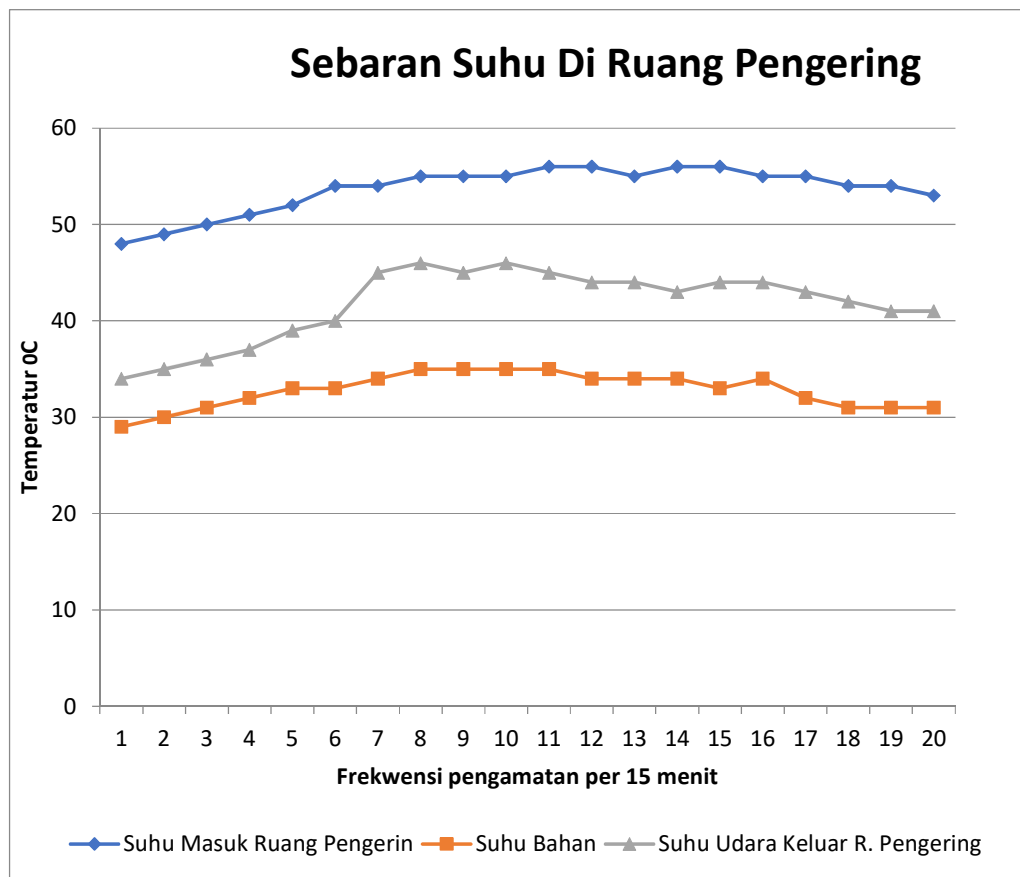
Suhu ruang pengering tempat utama untuk proses pengeringan biji kopi. Ketepatan dalam melakukan disain akan mempengaruhi pola sebaran suhu untuk proses pengeringan. Pengukuran yang dilakukan pada ruang pengering yaitu suhu masuk ruang pengering, suhu bahan, dan suhu keluar ruang pengering. Suhu yang masuk kedalam ruang pengering dari menit ke 15 sampe menit 300 rata – rata adalah 53.3 °C, suhu bahan berkisar 32.5 °C, dan suhu keluar ruang pengering rata – rata 41.1 °C. Gambar 7 menunjukkan pola sebaran suhu yang terdapat didalam ruang pengering.

Hasil pengamatan suhu di ruang pengering sebagai berikut :

WAKTU (MENIT)	SUHU MASUK RUANG PENGERING (°C)	SUHU BAHAN (°C)	SUHU UDARA KELUAR RUANG PENGERING (°C)
15	48	29	34
30	49	30	35
45	50	31	36
60	51	32	37
75	52	33	39
90	54	33	40
105	54	34	45
120	55	35	46
135	55	35	45
150	55	35	46

165	56	35	45
180	56	34	44
195	55	34	44
210	56	34	43
225	56	33	44
240	55	34	44
255	55	32	43
270	54	31	42
285	54	31	41
300	53	31	41
Rata - Rata	53.65	32.8	41.7

Tabel 6 Hasil pengukuran sebaran suhu di ruang pengering



Gambar 7. Sebaran suhu diruang pengering

Suhu yang ideal untuk mengeringkan biji kopi yaitu berkisar 50 – 60 °C. Penelitian ini suhu diruang pengering sebesar 53.5 °C artinya masih masuk

kedalam range suhu yang ideal untuk mengeringkan biji kopi. Suhu pengeringan yang tinggi dapat merusak kandungan yang terdapat didalam biji kopi sehingga dapat menurunkan mutu dari biji kopi.

4.4. Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat didalam bahan. Standar mutu dari kadar air yang ideal untuk biji kopi berkisar 12 – 13 % b/b (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2015). Penelitian ini menguji kadar air biji kopi yang sudah dikeringkan selama 5 jam diperoleh rata – rata kadar air sebesar 14.2 % b/b. Nilai kadar air akhir ini lebih tinggi dari standar yang sudah ditetapkan. Faktor – faktor yang mempengaruhi diantaranya kelembaban udara biji kopi setelah proses pengeringan dan belum optimalnya desikator yang menyerap uap air setelah proses pengeringan. Namun nilai ini masih masuk nilai toleransi untuk kadar air biji – bijian berkisar 15 % b/b.

Kadar air yang rendah membuat kandungan biji kopi akan semakin baik, karena tidak adanya air dalam komposisi kopi akan lebih memurnikan cita rasa dari biji kopi berasal.

Berikut ini table perhitungan kadar air :

$$H_2O = \frac{(\text{berat wadah + Sampel}) - (\text{Berat akhir})}{(\text{Berat Sample buah kopi})} \times 100 \%$$

No	Berat Kopi setelah (gr)	Berat Wadah (gr)	Berat sample dan wadah (gr)	Berat Akhir (gr)	Nilai Kadar Air (%)
1	2,124	37.58	2,162	1858.43	14.27
2	2,101	36.89	2,138	1838.71	14.24
3	2,106	38.02	2,144	1848.33	14.04
4	2,224	37.79	2,262	1942.56	14.35
5	2,305	38.11	2,343	2019.47	14.04
	10,860				14.19
	Total Buah Kopi				rata - rata kadar air

Tabel 7 Perhitungan kadar air