

BAB IV


HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Pengujian Balok Dan Papan Pada Kayu Pinus

4.1.1. Penentuan Spesifikasi Detail Ukuran Bahan Pengujian

Sebelum saya melakukan pengujian dibawah ini berikut merupakan spesifikasi dari kayu pinus yang akan saya teliti. Dalam penelitian ini data yang akan saya bahas meliputi kadar air yang terbuang dan berat massa jenis dari kayu pinus selama proses pengujian berlangsung. Pada Tabel 4.1 dapat di lihat detail ukuran bahan pengujian balok dan papan kayu pinus.

Tabel 4.1 Detail Ukuran Bahan Pengujian Balok Dan Papan Kayu Pinus

Balok	
Ketebalan Kayu : 4,5 cm	
Lebar : 9,2 cm	
Panjang : 20 cm	
Papan	
Ketebalan Kayu : 1,5 cm	
Lebar : 7,4 cm	
Panjang : 20 cm	

4.1.2. Hasil Pengamatan

Setelah melakukan penelitian pada pengeringan balok dan papan dengan suhu pengeringan dengan menggunakan variasi suhu 70°C, 75°C dan 80°C dengan kecepatan udara masuk pada blower 3 m/s, 3,7 m/s dan 4,2 m/s dan mendata hasil

pengujian yang terdiri dari massa berat jenis, kadar air dan efisiensi pengeringan selama proses pengujian berlangsung.

4.1.3. Hasil Pengukuran

Dari hasil pengambilan sampel setiap 30 menit selama proses berlangsung, selanjutnya data tersebut diukur dengan menggunakan timbangan *portable* untuk mengetahui berat massa pada sampel berkurang berapa gram. Setelah pengujian selesai data tersebut diukur dengan menggunakan *wood moisture meter* yang dimana untuk mengetahui penurunan kadar air pada sampel berkurang berapa %.

4.2 Analisa

Dari data hasil pengukuran yang sudah didapatkan dengan menggunakan alat ukur yang digunakan, maka untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan terhadap penurunan kadar air, massa berat, laju pengeringan, efisiensi pengeringan pada mesin oven kayu dapat dilihat pada sampel tiap pengujian.

4.2.1. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C

Pada Tabel 4.2 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 3m/s dan suhu *heater* 70°C. Pada pengeringan Sampel ke-1, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 60,3% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-175 dengan hasil kelembaban 12,4%. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 4 jam sebanyak 250 gr dan RH Kayu 12,5%.

Tabel 4.2 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-1

PENGUJIAN BALOK SAMPEL 1						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengering		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	22	28.1	31.6	60.3	401	43.3
5	29.2	31.9	68.1	21.3		
10	33.4	35.3	69.3	18.6		
15	35.9	37.8	71.1	18.7		
20	39.2	40.8	73.4	16.1		
25	41.9	44.2	70.5	16.5		
30	43.4	47.2	63.3	16.1	378	
35	40.9	42.7	74	14.8		
40	42.8	50	71.6	15.2		
45	44.6	52.6	68.9	16.2		
50	45.8	54.5	74.6	15.1		
55	46.9	55.9	74.6	13.9		
60	47.9	57.3	61.3	15.2	365	
65	49.3	57.5	69.8	15		
70	49.6	58.6	74.2	15		
75	50.3	59.3	76.1	13.7		
80	51.3	60	74.2	13.7		
85	51.7	60.7	71.8	14.3		
90	51.8	61.1	64.6	15.2	348	
95	49.6	59.5	74.5	14.1		
100	51.3	60.7	74.6	13.5		
105	51.8	61	72.4	13.8		
110	52	61.5	69.8	14.7		
115	52.1	61.8	73.2	14.6		
120	52.2	61.9	71.5	13.6	296	
125	44.4	56.6	67.2	15.6		
130	49.6	58.6	74.2	14.2		
135	51.9	59.7	75.6	13.1		
140	52.7	60.5	73.8	13.2		
145	53	61	71.5	13.8		
150	53.1	61.5	66.3	14.9	281	
155	54.4	59.8	73.2	12.9		
160	56	61.8	70.8	13.6		
165	56.2	62.1	69.6	14.4		
170	57.8	62.8	76.4	12.8		
175	59.8	62.9	75.5	12.4		

180	60.2	63.4	69.8	13.1	271	
185	55.7	61.5	72	13.1		
190	56.6	62	69.5	14		
195	56.1	62.1	74.7	13.5		
200	58.4	62.4	75.4	12.6		
205	58.2	62.7	73	12.9		
210	58.3	62.9	65.6	13.7	264	
215	50	59.1	77.5	12.4		
220	54.5	60.9	74.7	12.7		
225	55.7	61.5	72.5	13		
230	55.5	61.8	69.8	13.7		
235	55.6	62.2	74.2	13.4		
240	56.5	62.5	70.8	12.9	250	12.5

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruang Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.3 dapat di lihat nilai rata rata temperatur dan kelembaban dalam ruang oven pada balok sampel ke-1

Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-1

Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	40.833	44.216	74.55	27,933
60	52.05	52.166	81.383	17.75
90	58.65	69.083	82	17.016
120	60.133	71.25	83.433	16.583
150	59.483	69.967	83.35	16.4

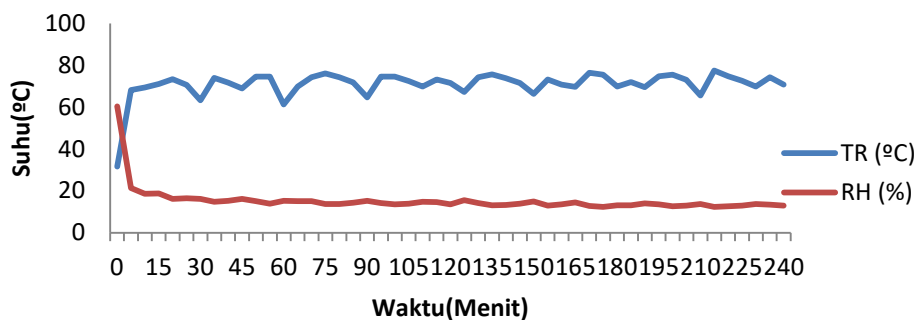
180	66.25	72.383	83.6	15.683
210	67.25	72.833	83.333	15.483
240	64.35	71.816	84.183	15.3

Dari sisi terlihat pada tabel 4.3 adalah tabel nilai rata – rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada balok sampel ke-1 yang dimana terjadi peningkatan suhu dan kelembaban setiap menitnya selama proses pengujian berlangsung. Pada Tabel 4.4 dapat di lihat terjadi penurunan massa balok pinus selama proses berlangsung pada sampel 1.

Tabel 4.4 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 1

Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 1	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	401
30	378
60	365
90	348
120	296
150	281
180	271
210	264
240	250

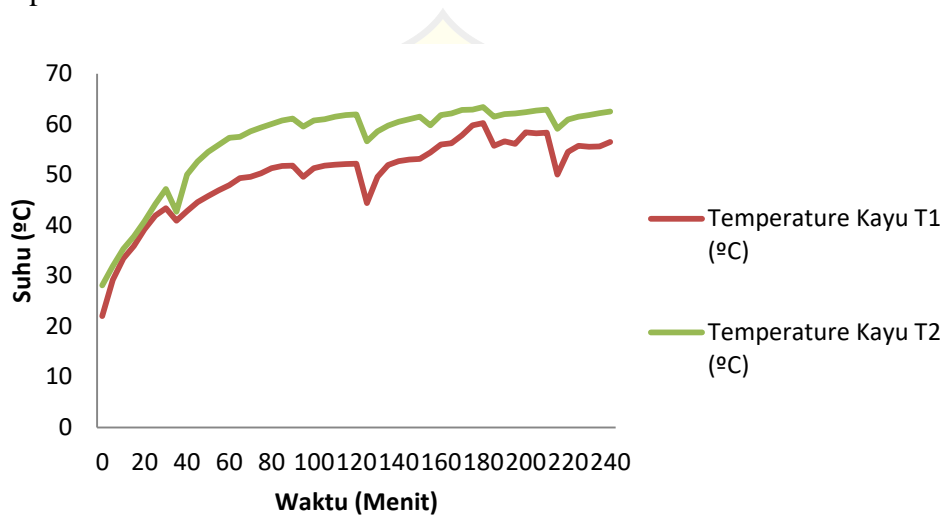
Pada Gambar 4.1 dapat di lihat grafik sampel ke-1 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada balok kayu pinus



Gambar 4.1 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada gambar 4.1 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 3m/s dan suhu heater 70°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke-215 menjadi 77.5°C dan penurunan kelembaban pada menit ke-175 menjadi 12.4%. Dan balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 4 jam sebanyak 250 gr dan RH Kayu 12.5%.

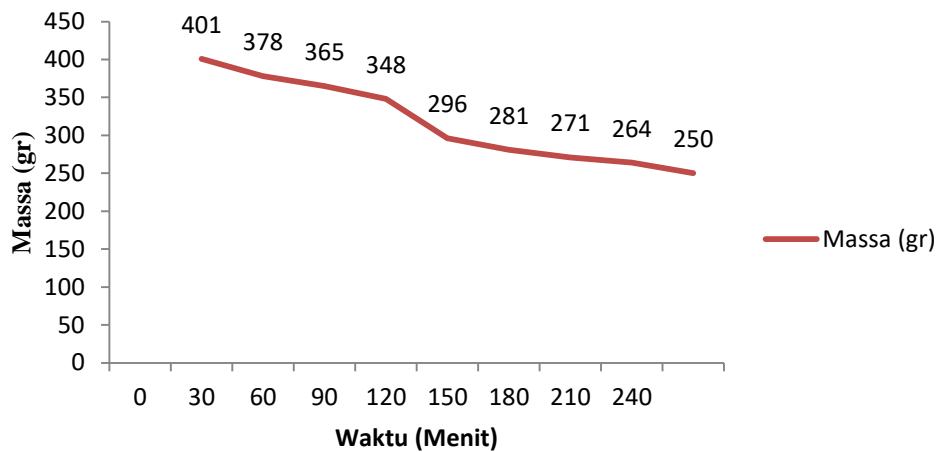
Pada Gambar 4.2 dapat di lihat grafik sampel ke-1 temperatur suhu pada balok pinus



Gambar 4.2 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus

Pada Gambar 4.2 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-5 tinggi yaitu dimana T1 29.2°C dan T2 31.9°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-180 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 60.2°C dan T2 63.4°C.

Pada Gambar 4.3 dapat di lihat penurunan massa pada balok pinus sampel ke-1



Gambar 4.3 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-1

Pada Gambar 4.3 hasil massa balok pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 4 jam dapat berkurang sebanyak 250gr dengan berat awal balok pinus 401gr.

4.2.2. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C

Tabel 4.5 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 3m/s dan suhu *heater* 70°C. Pada pengeringan Sampel ke-1, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 54.8% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-35 dengan hasil kelembaban 12.2 %. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 3 jam sebanyak 110 gr dan RH Kayu 12%.

Tabel 4.5 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-1

PENGUJIAN PAPAN SAMPEL 1						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengering		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	24,7	30,5	36,2	54,8	137	45,3
5	31	35,5	67,8	19,4		
10	37,2	42,1	73,5	15,4		
15	41,8	48,4	71,3	15,8		
20	45,6	53,6	70	16		
25	48,6	57,4	69,4	16		
30	50,7	59,8	69,2	16	128	
35	45,9	54,9	77,8	12,2		
40	49,2	58,6	76,5	13		
45	51,7	61,5	76	13		
50	53,3	63,4	75,2	13,1		
55	54,3	64,5	74,4	13,3		
60	54,9	64,5	74,4	13,4	124	
65	51,3	60,9	68,8	15,2		
70	52,7	62,8	71,3	15,1		
75	54	64,4	75,6	13,9		
80	54,9	65,5	76,7	13,2		
85	55,4	66	76,3	13		
90	55,8	66,2	75,6	13	121	
95	53,8	63,1	73,5	13,1		
100	55,1	64,3	72,3	13,7		
105	56	65,3	71,2	14,2		
110	56,5	65,8	70	14,5		
115	56,6	66	69	14,8		
120	56,7	66,3	70,1	14,9	118	
125	54	63,1	71,7	13,2		
130	55,6	64,3	70,3	14		
135	56,4	64,9	68,9	14,6		
140	57,1	66	73,4	14,2		
145	57,7	66,6	76,3	12,8		
150	57,7	66,9	76	12,3	115	
155	55,9	63,8	72,5	12,7		
160	57,1	65,2	70,8	13,2		
165	52,8	66,1	69,4	13,7		
170	58	66,4	69,6	14,2		
175	58,5	66,9	75	13,1		
180	58,8	67,2	76,5	12,3	110	12

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruangan Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.6 dapat di lihat rata-rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada papan sampel ke-1

Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-1

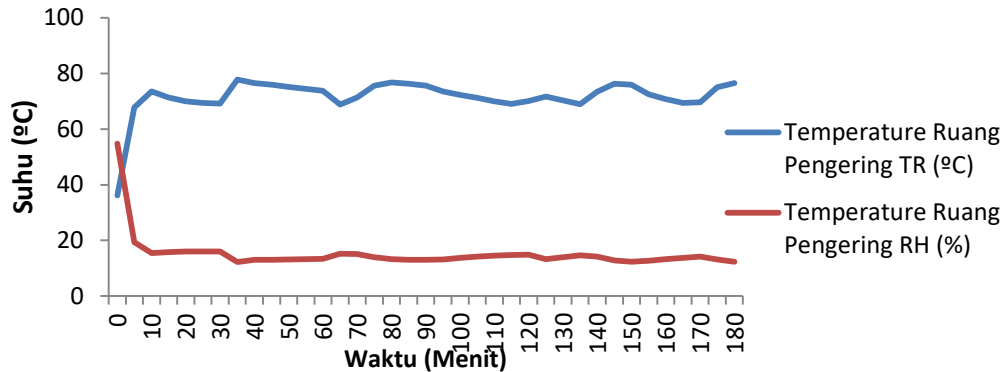
Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	139.8	53,483	228.7	76.7
60	180	65,783	261.45	47
90	189.5	70,416	259.05	48.4
120	195.25	58,666	250.85	49.1
150	197.6	72,783	253.35	48
180	199.4	73,7	254.9	45.75

Pada Tabel 4.7 dapat di lihat penurunan massa papan pinus sampel 1

Tabel 4.7 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 1

Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 1	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	137
30	128
60	124
90	121
120	118
150	115
180	110

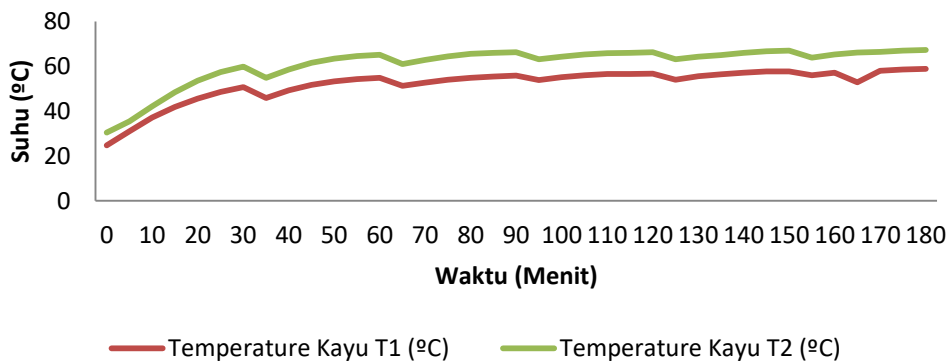
Pada Gambar 4.4 dapat di lihat grafik sampel ke-1 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada papan kayu pinus



Gambar 4.4 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengeriing Pada Papan Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada Gambar 4.4 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 3m/s dan suhu heater 70°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke- 35 menjadi 77.8 °C dan penurunan kelembaban pada menit ke-35 menjadi 12.2%. Dan balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 3 jam sebanyak 110 gr dan RH Kayu 12%.

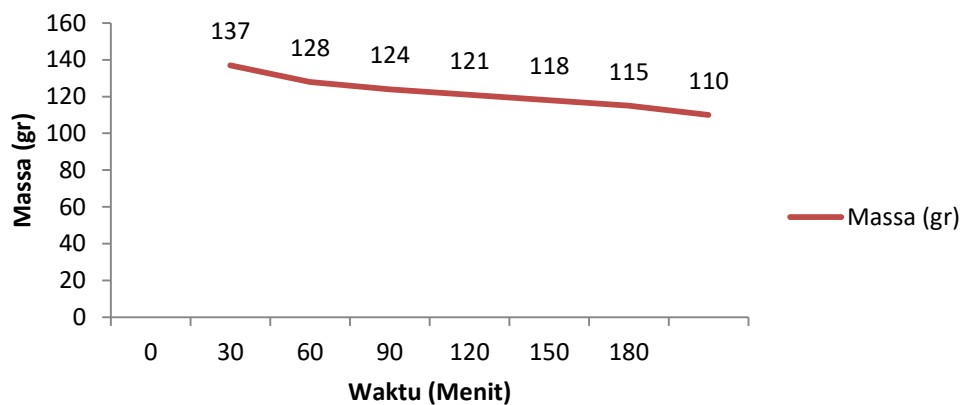
Pada Gambar 4.5 dapat di lihat grafik sampel ke-1 temperatur suhu pada balok pinus



Gambar 4.5 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus

Pada Gambar 4.5 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-10 tinggi yaitu dimana T1 37.2°C dan T2 42.1°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-180 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 58.8°C dan T2 67.2°C.

Pada Gambar 4.6 dapat di lihat penurunan massa pada papan pinus sampel ke-1



Gambar 4.6 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-1

Pada Gambar 4.6 hasil massa balok pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 3 jam dapat berkurang sebanyak 110gr dengan berat awal balok pinus 137gr.

4.2.3. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-2 Dengan Suhu 75°C

Tabel 4.8 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 3,7m/s dan suhu *heater* 75°C. Pada pengeringan Sampel ke-2, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 58.6% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-170 dengan hasil kelembaban

11,8%. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 3 jam sebanyak 367gr dan RH Kayu 13.6%.

Tabel 4.8 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-2

PENGUJIAN BALOK SAMPEL 2						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengeriing		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	22.9	21.3	34.5	58.6	401	43,3
5	30.6	41.6	73.7	17.1		
10	31.3	41.9	71.1	17.4		
15	34.3	46.8	76.6	15.2		
20	36	48.6	73.4	16.5		
25	38.6	52.2	78	14.2		
30	41	55.1	73.6	15.1	396	
35	39.6	54.1	75.5	13.5		
40	42.2	56.9	78.3	13.7		
45	44.2	57.4	77.2	13.1		
50	45.6	60.5	73.7	14.4		
55	46.8	62.5	79.2	12.6		
60	47.9	63.4	74.9	13.5	387	
65	46.5	65.6	79	12.5		
70	48	66.6	76	13		
75	48.8	66.9	77.3	13.5		
80	49	68.3	78.3	12.5		
85	50.1	62.2	74	13.7		
90	50.5	69.3	79.1	12.4	384	
95	49.2	67.3	76.3	12.6		
100	50	67.7	77	13.6		
105	50.9	69.3	78.3	12.5		
110	51.2	68.7	74.2	13.5		
115	51.5	70	79.9	12.4		
120	51.9	70.1	77	12.6	379	
125	52	69.3	74.3	13.7		
130	52.5	71.1	79.6	12.1		
135	52.6	70.4	75.8	12.9		
140	52.7	70.5	78.1	13.1		
145	53.1	71.4	79.2	12		
150	52.8	69.5	69.5	12.4	374	

155	51	70.3	79.4	11.8		
160	52.3	70.1	75.8	12.6		
165	52.6	70.1	77.3	13		
170	53.1	71.6	79	11.8		
175	53.4	70.8	75	12.8		
180	53.5	71.5	79.7	12.1	367	13.6

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruang Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.9 dapat di lihat rata-rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada balok sampel ke-2

Tabel 4.9 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-2

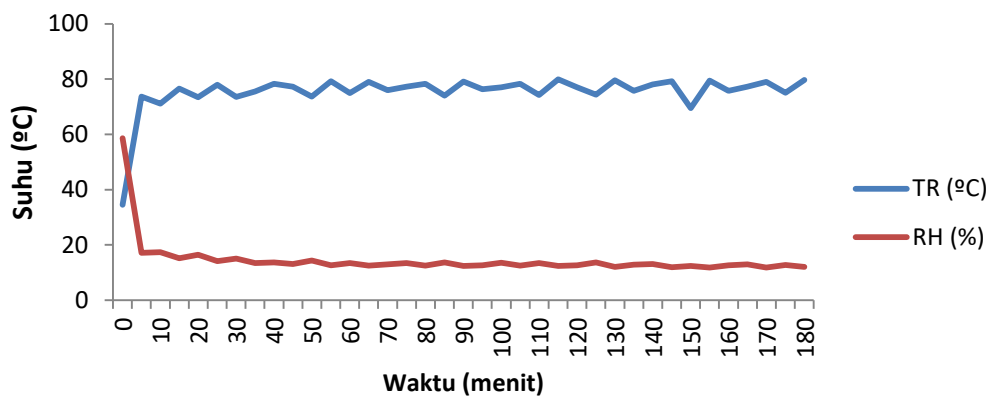
Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	117.35	46,5	240.45	77.05
60	153.65	62,15	266.2	47.95
90	170.4	65,766	269.3	45.55
120	177.6	66,433	270.9	44.8
150	183.8	67,15	266.75	44.4
180	184.35	67,233	267.85	43.25

Pada Tabel 4.10 dapat di lihat penurunan massa balok pinus pada sampel 2

Tabel 4.10 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 2

Penurunan Massa Balok Pinus	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	401
30	396
60	387
90	384
120	379
150	374
180	364

Pada Gambar 4.7 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada balok kayu pinus

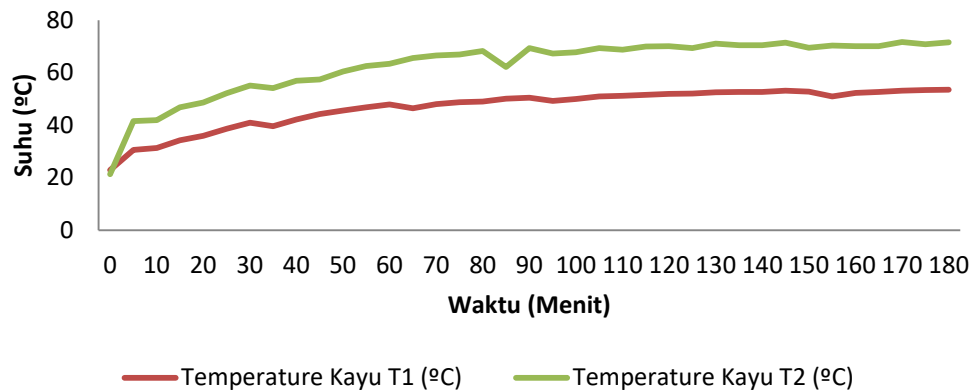


Gambar 4.7 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada Gambar 4.7 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 3.7m/s dan suhu heater 75°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke-115 menjadi 79.9°C dan penurunan kelembaban pada

menit ke-130 menjadi 12.1%. Dan balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 3 jam sebanyak 367 gr dan RH Kayu 13.6%.

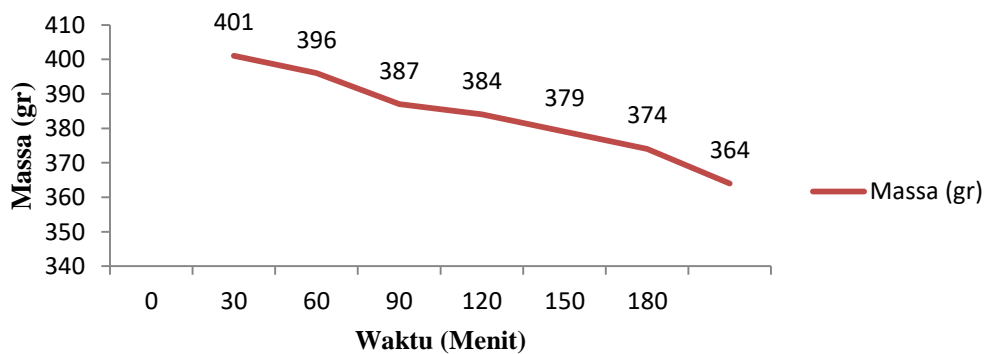
Pada Gambar 4.8 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur suhu pada balok pinus



Gambar 4.8 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus

Pada Gambar 4.8 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-15 tinggi yaitu dimana T1 34.3°C dan T2 46.8°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-180 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 53.5°C dan T2 71.5°C.

Pada Gambar 4.9 dapat di lihat penurunan massa pada balok pinus sampel ke-2



Gambar 4.9 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-2

Pada Gambar 4.9 hasil massa balok pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 3 jam dapat berkurang sebanyak 364gr dengan berat awal balok pinus 401gr.

4.2.4. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-2

Tabel 4.11 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 3,7 m/s dan suhu *heater* 75°C. Pada pengeringan Sampel ke-2, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 52.2% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-180 dengan hasil kelembaban 10.3%. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 3 jam sebanyak 105 gr dan RH Kayu 11%.

Tabel 4.11 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-2

PENGUJIAN PAPAN SAMPEL 2						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengerin		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	22,5	28,9	37,2	52,2	137	45,3
5	30	42,2	76,3	14,3		
10	38,8	51,4	73,4	13,5		
15	46,5	59,1	79,8	12,1		
20	51,5	62,6	76,3	12,3		
25	54,2	63,9	76,6	12,9		
30	56,3	66,1	78,9	11,	127	
35	54,1	63,6	76	11,8		
40	56,9	66,6	79	12,1		
45	58,8	68,9	79,9	11,1		

50	59,8	69,5	76	11,8	122	
55	60,2	69,6	78,8	12		
60	60,6	70,6	80,1	10,9		
65	58,1	67,1	74,6	12		
70	59,5	69,2	81,1	11		
75	60,5	70,4	78,6	11,1		
80	61,1	70,4	74,7	12		
85	61,2	70,9	80,8	11,2		
90	61,6	71,4	79,2	10,9	114	
95	59,6	69,3	75,9	11,4		
100	60,3	69,4	78,3	11,9		
105	61,5	71,1	80,1	10,8		
110	61,8	71,3	76,3	11,5		
115	61,9	71,1	76,3	12,1		
120	62,1	72	81,1	10,6	113	
125	56	63	74	12,2		
130	59,5	68,2	80,5	11		
135	61,2	70,3	78	11		
140	62	70,8	74,4	11,9		
145	62,4	71,8	81,1	10,7		
150	62,7	72	78,6	10,8		
155	60,9	69,7	75,8	11,3		
160	62,1	71,1	79,8	11,1		
165	62,8	72,1	79,8	10,5		
170	63,1	72,2	76	11,2		
175	63,1	72,3	77,5	11,6		
180	63,3	72,8	80,5	10,3	105	11

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruang Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.12 dapat di lihat rata-rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada papan sampel ke-2

Tabel 4.12 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-2

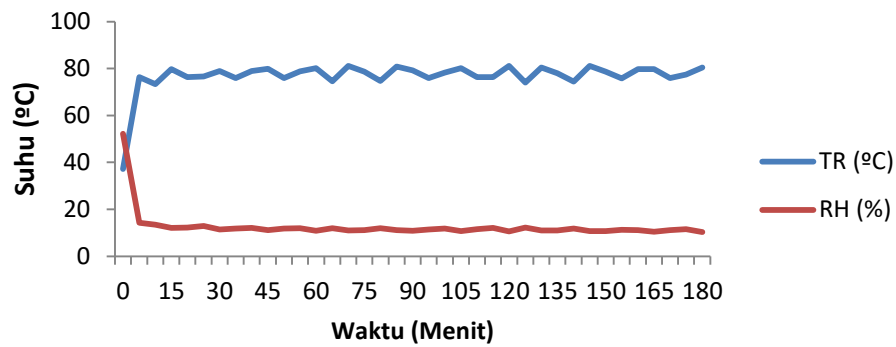
Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	149.9	50.728	249.25	64.35
60	203.35	65.883	274.35	40.55
90	211.3	69.5	274.55	39.55
120	214.4	69.733	273.6	39.6
150	212.95	69.95	273.85	39.1
180	219	71.616	274	38.4

Pada Tabel 4.13 dapat di lihat penurunan massa papan pinus pada sampel 2

Tabel 4.13 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 2

Penurunan Massa Balok Pinus	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	137
30	127
60	122
90	114
120	113
150	109
180	105

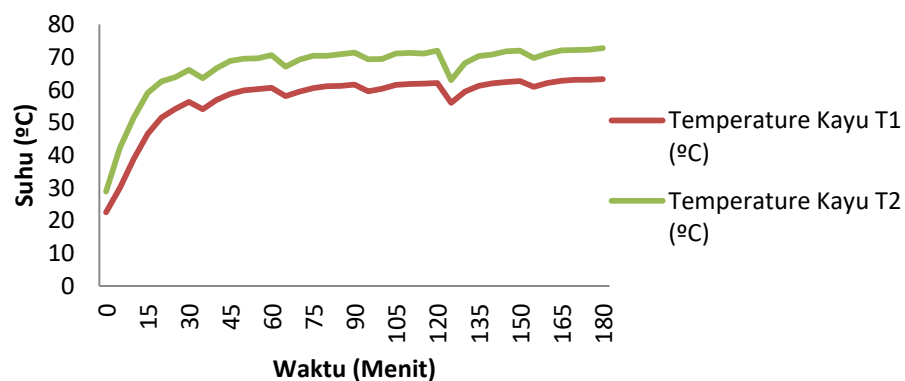
Pada Gambar 4.10 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada papan kayu pinus



Gambar 4.10 Grafik Sampel Ke-2 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Papan Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada Gambar 4.10 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 3,7m/s dan suhu heater 75°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke-70 menjadi 81.1°C dan penurunan kelembaban pada menit ke-180 menjadi 10.3%. Dan papan pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 3 jam sebanyak 105 gr dan RH Kayu 11%.

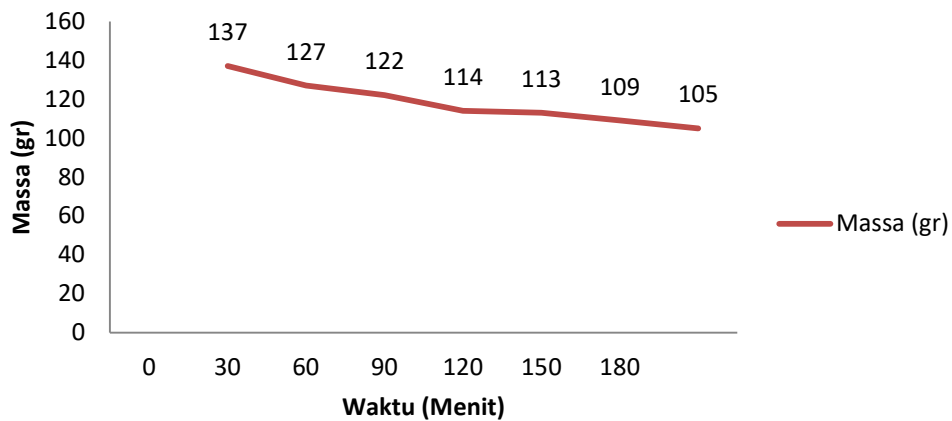
Pada gambar 4.11 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur suhu pada papan pinus



Gambar 4.11 Grafik Sampel Ke-1 Temperatur Suhu Pada Papan Pinus

Pada Gambar 4.11 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-15 tinggi yaitu dimana T1 46.5°C dan T2 59.1°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-180 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 63.3 °C dan T2 72.8°C.

Pada Gambar 4.12 dapat di lihat penurunan massa pada papan pinus sampel ke-2



Gambar 4.12 Penurunan Massa Pada Papan Pinus Sampel Ke-2

Pada Gambar 4.12 hasil massa papan pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 3 jam dapat berkurang sebanyak 105gr dengan berat awal papan pinus 137gr.

4.2.5. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Pada Sampel Ke-3 Dengan Suhu 80°C

Tabel 4.14 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 4,2m/s dan suhu *heater* 80°C. Pada pengeringan Sampel ke-3, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 67.6% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-90 dengan hasil kelembaban 10.6%. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah

berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 3 jam sebanyak 130gr dan RH Kayu 13.5%.

Tabel 4.14 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Balok Sampel Ke-3

PENGUJIAN BALOK SAMPEL 3						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengeriing		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	19.6	25.8	31.8	67.6	401	43.3
5	27	32.2	79.9	15.1		
10	34.1	37.6	79.9	14.2		
15	40.1	43.7	79.9	12.9		
20	44.1	48.6	83.3	12		
25	47.1	52.4	83.7	12.3		
30	50	55.9	72.6	11.5	305	
35	51.5	58.5	81.5	11.8		
40	53	61.2	83.8	11.9		
45	55.1	63.6	81.1	11.7		
50	56.2	65.4	85.5	11.3		
55	56.9	66.7	80.5	11.7		
60	58.1	68.2	82.2	10.8	240	
65	56.6	69.7	79.1	12.1		
70	57.3	68.2	79.3	11.7		
75	58.4	69.7	83	11.3		
80	58.7	70.4	85.1	11.3		
85	59.2	71	80.7	11.4		
90	60.1	71.9	80.5	10.6	220	
95	59	70.5	80.5	11.7		
100	60.4	71.9	82.7	11		
105	61	72.5	85.4	10.9		
110	60.3	71.9	80	11.7		
115	61.6	73	84.4	10.8		
120	60.9	72.4	81.7	11.5	180	
125	61	72.2	79.9	11.2		
130	61.8	72.8	85.2	10.7		
135	61.4	72.6	79.7	11.4		
140	62.3	73.2	85	10.7		
145	61.5	72.8	82.1	11.4		
150	62.3	73.2	81.4	11	155	
155	61.1	72.1	78.7	11.3		

160	62.2	72.7	84.5	10.6		
165	61.7	72.6	79.2	11.4		
170	62.8	73.2	83	10.7		
175	62.2	73	81.7	11.3		
180	63.3	73.5	83.1	10.7	130	13.5

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruangan Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.15 dapat di lihat rata-rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada balok sampel ke-3

Tabel 4.15 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Balok Sampel Ke-3

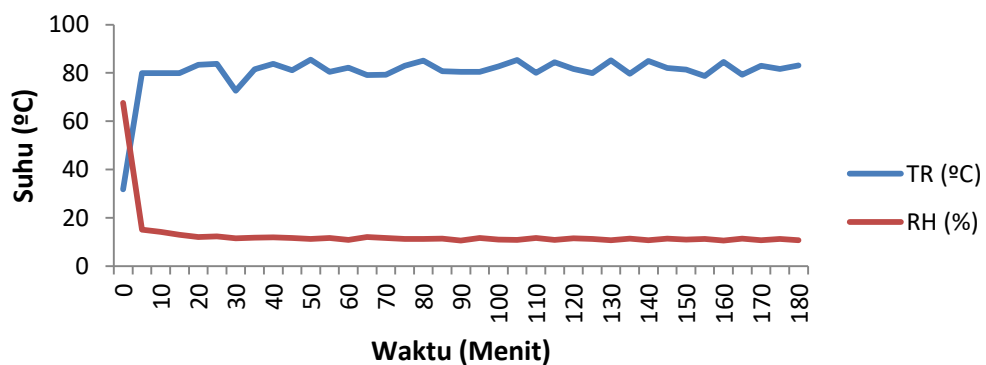
Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	43.666	49.316	85.183	24.266
60	63.466	73.25	94.583	13.45
90	68.066	81.516	94.983	13.2
120	70.55	84.016	95.866	13.033
150	71.866	84.866	95.833	12.983
180	72.6	85.05	95.266	12.833

Pada Tabel 4.16 dapat di lihat penurunan massa balok pinus pada sampel 3

Tabel 4.16 Penurunan Massa Balok Pinus Sampel 3

Penurunan Massa Balok Pinus	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	401
30	305
60	240
90	220
120	180
150	155
180	130

Pada Gambar 4.13 dapat di lihat grafik sampel ke-3 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada balok kayu pinus

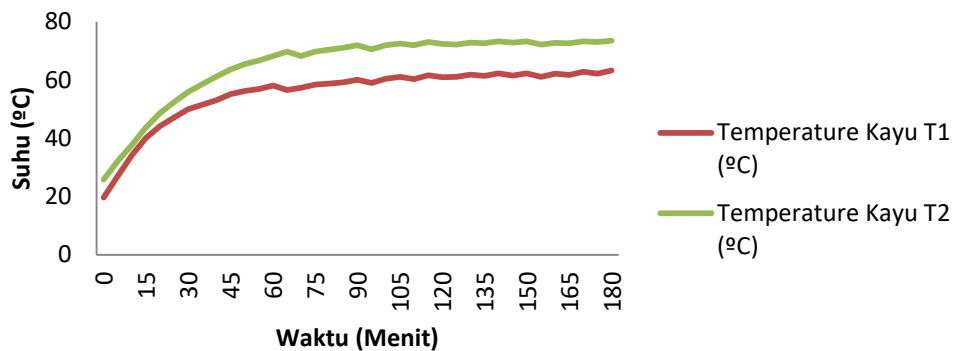


Gambar 4.13 Grafik Sampel Ke-3 Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Balok Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada Gambar 4.13 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 4,2m/s dan suhu heater 80°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke-115 menjadi 84.4°C dan penurunan

kelembaban pada menit ke-90 menjadi 10.6%. Dan balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 3 jam sebanyak 130 gr dan RH Kayu 13.5%.

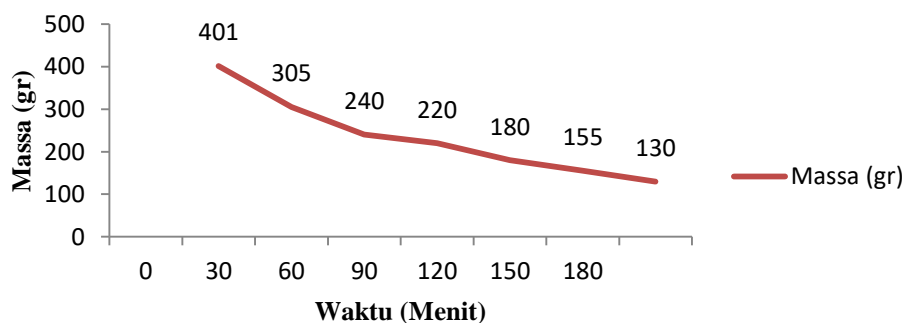
Pada Gambar 4.14 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur suhu pada balok pinus



Gambar 4.14 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus

Pada Gambar 4.14 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-15 tinggi yaitu dimana T1 40.1°C dan T2 43.7°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-180 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 63.3°C dan T2 73.5°C.

Pada Gambar 4.15 dapat di lihat penurunan massa pada balok pinus sampel ke-2



Gambar 4.15 Penurunan Massa Pada Balok Pinus Sampel Ke-2

Pada Gambar 4.15 hasil massa balok pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 3 jam dapat berkurang sebanyak 130gr dengan berat awal balok pinus 401gr.

4.2.6. Hasil Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Pada Sampel Ke-3

Tabel 4.17 berikut adalah uji kinerja kontrol temperature dan kelembaban pada ruang oven kayu dengan menggunakan *speed blower*: 4,2m/s dan suhu *heater* 80°C. Pada pengeringan Sampel ke-3, terlihat bahwa selama proses pengeringan kelembaban tetinggi pada saat menit ke-0 dengan hasil kelembaban 51.4% dan kelembaban terendah pada saat menit ke-160 dengan hasil kelembaban 8.6%. Dari sini terlihat bahwa kontrol temperature dan kelembaban telah berfungsi dengan baik untuk mengukur temperature dan kelembaban pada ruang oven. Produk balok pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama 3 jam sebanyak 50gr dan RH Kayu 12.6%.

Tabel 4.17 Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruangan Oven Kayu Pada Papan Sampel Ke-3

PENGUJIAN BALOK SAMPEL 3						
Waktu(Menit)	Temperatur Kayu		Temperature Ruang Pengerin		Massa Kayu (gr)	KA Kayu (%)
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)		
0	23.5	29.5	35.9	51.4	137	45.3
5	30.8	36.4	82	13.3		
10	49.3	54.3	79.1	12.6		
15	57	62.8	81.7	11.6		
20	60.5	67.6	84.8	11.5		
25	62.6	70.5	83.2	11		
30	64.4	73	80.8	11.6	120gr	
35	65	73.6	85.4	10.7		
40	65.9	74.5	80.5	11.1		
45	66	74.4	85.9	10.6		

50	66.7	75.3	81.4	10.9	105gr	
55	66.5	74.9	84.7	10.5		
60	67.5	75.8	68.9	12.2		
65	67.4	75.7	85.7	10.4		
70	67.7	75.9	80.9	10.9		
75	67.3	75.5	84.4	10.3		
80	68.3	75.9	84.2	10.7		
85	68.2	75.7	80.6	10.9		
90	67.8	75.7	79.8	11.3	90gr	
95	68.2	75.9	81	10.7		
100	68.7	76.4	84.3	10.7		
105	68.5	76.3	85.3	10		
110	69.3	77	81.7	10.3		
115	69.5	77.2	84.9	10.1		
120	69.5	77.3	76.9	10	75gr	
125	68.9	76.6	86.2	9.3		
130	70.1	77.5	84	9.3		
135	71	78.2	80.5	9.5		
140	70.5	79.6	86.2	9.2		
145	70.6	77.8	85.1	8.9		
150	71.9	78.7	69	10.1		
155	71.8	78.4	84.4	8.9		
160	71.7	78.2	86.6	8.6		
165	72.5	78.7	83.8	8.8		
170	72.6	79	80.8	9.2		
175	72.8	79	86.6	8.9		
180	72.4	78.3	69.6	10.7	50gr	12.6

Keterangan :

T1 : Suhu Permukaan Kayu (°C)

T2 : Suhu Inti Kayu (°C)

TR : Temperatur Ruang Oven (°C)

RH : Kelembaban Ruang Oven (%)

Pada Tabel 4.18 dapat di lihat rata-rata temperature dan kelembaban dalam ruang oven pada papan sampel ke-3

Tabel 4.18 Nilai Rata-Rata Temperatur Dan Kelembaban Dalam Ruang Oven Pada Papan Sampel Ke-3

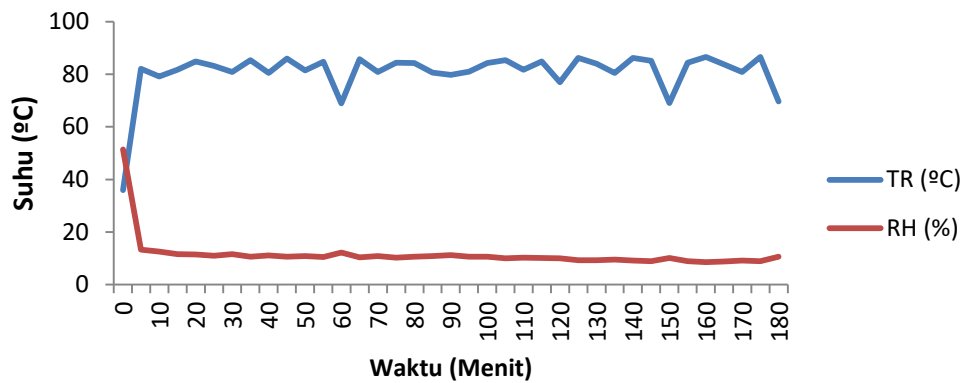
Nilai Rata-Rata Temperature Dan Kelembaban				
Waktu (Menit)	Temperature Kayu		Temperature Oven	
	T1 (°C)	T2 (°C)	TR (°C)	RH (%)
30	58.016	65.683	87.916	20.5
60	77	86.916	94.6	12.933
90	79.093	88.366	94.083	12.783
120	80.25	89.3	95.566	12.183
150	82.083	90.95	94.65	11.05
180	84.283	91.716	93.466	10.866

Pada Tabel 4.19 dapat di lihat penurunan massa papan pinus pada sampel 3

Tabel 4.19 Penurunan Massa Papan Pinus Sampel 3

Penurunan Massa Papan Pinus	
Waktu (Menit)	Massa (gr)
0	137
30	120
60	105
90	90
120	75
150	60
180	50

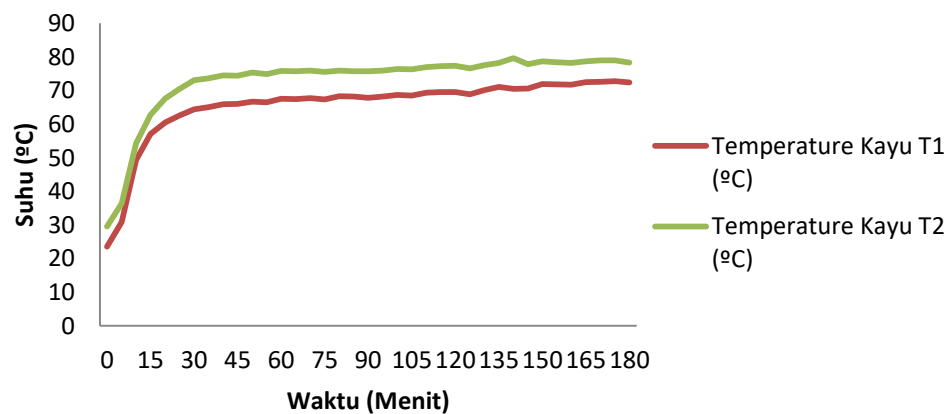
Pada Gambar 4.16 dapat di lihat grafik sampel ke-2 temperatur dan kelembaban pada ruang pengering pada balok kayu pinus



Gambar 4.16 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Dan Kelembaban Pada Ruang Pengering Pada Papan Kayu Pinus

Dari sisi terlihat pada Gambar 4.16 adalah tabel uji kinerja kontrol temperatur dan kelembaban pada ruangan oven. Pada pengeringan ini menggunakan *speed blower*: 4,2m/s dan suhu heater 80°C, terjadi peningkatan temperatur ruang pengering pada menit ke-15 menjadi 57°C dan penurunan kelembaban pada menit ke-160 menjadi 8.6%. Dan papan pinus yang diperoleh setelah pengeringan selama selama 3 jam sebanyak 50gr dan RH Kayu 12.6%.

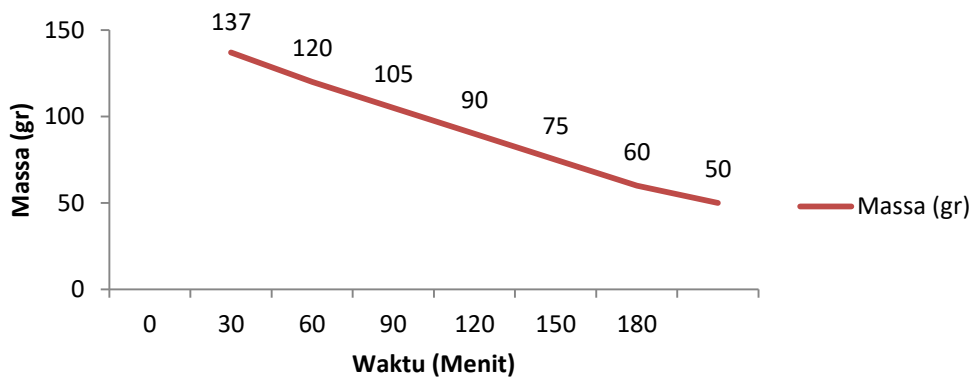
Pada gambar 4.17 dapat di lihat grafik sampel ke-3 temperatur suhu pada papan pinus



Gambar 4.17 Grafik Sampel Ke-3 Temperatur Suhu Pada Balok Pinus

Pada Gambar 4.17 temperatur suhu kayu pada saat menit ke-15 tinggi yaitu dimana T1 57°C dan T2 62.8°C akan mengalami peningkatan seiring waktu. Dan pada menit ke-175 terlihat temperatur cukup tinggi dimana T1 72.8°C dan T2 79°C.

Pada gambar 4.18 dapat di lihat penurunan massa pada balok pinus sampel ke-1



Gambar 4.18 Penurunan Massa Pada Papan Pinus Sampel Ke-3

Pada Gambar 4.18 hasil papan pinus dalam proses pengeringan dalam waktu 3 jam dapat berkurang sebanyak 50gr dengan berat awal papan pinus 137gr.

4.3. Analisa Pengeringan Menggunakan Pengering Tungku Selama 24 Jam

Penurunan kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air yang terdapat pada bahan. Kadar air dihitung dengan cara mengambil bahan tiap perlakuan kemudian berat awal kayu ditimbang. Lalu sampel dari kayu jenis pinus tersebut dikeringkan, kemudian dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air keimbangan} = \frac{(\text{Berat awal} - \text{Berat akhir})}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Maka hasil perhitungannya kadar air pada balok pinus adalah :

$$\text{Kadar air kestimbangan} = \frac{(\text{berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air kestimbangan balok} = \frac{(401\text{gr} - 263\text{ gr})}{263\text{gr}} \times 100\%$$

$$= 58 \%$$

Sedangkan kadar air kestimbangan pada papan pinus adalah :

$$\text{Kadar air kestimbangan} = \frac{(\text{berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air kestimbangan papan} = \frac{(137\text{gr} - 92\text{ gr})}{92\text{gr}} \times 100\%$$

$$= 49 \%$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa pengeringan tidak mencapai 100%. Maka dari itu pengeringan yang dilakukan tidak mencapai sempurna untuk bahan *packing* kayu.

4.4. Perhitungan Dan Analisis Bahan Yang Dikeringkan Pada Ruang Oven Kayu

4.4.1. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Basah Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C

a) Kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke 1

$$MC_{wb} = \frac{W_a}{W_b} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 401\text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 401\text{ gr} + 250\text{ gr} = 651\text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (401 \text{ g} / 651 \text{ g}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 61\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke-1 adalah 61%

b) Kadar air bobot basah pada kayu papan sampel ke-1

$$MC_{wb} = \frac{wa}{wb} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 137 \text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 137 \text{ gr} + 110 \text{ gr} = 247 \text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (137 \text{ gr} / 247 \text{ gr}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 55\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu pinus sampel ke-1 adalah 55 %

4.4.2. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Basah Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-2 Dengan Suhu 75°C

a) Kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke 2

$$MC_{wb} = \frac{Wa}{Wb} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 401 \text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 401 \text{ gr} + 367 \text{ gr} = 768 \text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (401 \text{ g} / 768 \text{ g}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 52\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke-2 adalah 52%

b) Kadar air bobot basah pada kayu papan sampel ke-2

$$MC_{wb} = \frac{wa}{wb} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 137 \text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 137 \text{ gr} + 105 \text{ gr} = 244 \text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (137 \text{ gr} / 244 \text{ gr}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 56\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu pinus sampel ke-2 adalah 56 %

4.4.3. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Basah Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-3 Dengan Suhu 80°C

a) Kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke 3

$$MC_{wb} = \frac{wa}{wb} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 401 \text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 401 \text{ gr} + 130 \text{ gr} = 531 \text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (401 \text{ gr} / 531 \text{ gr}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 75\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu balok sampel ke-3 adalah 75%

- b) Kadar air bobot basah pada kayu papan sampel ke-3

$$MC_{wb} = \frac{w_a}{w_b} \times 100\%$$

Dimana : $W_a = m_a = 137 \text{ gr}$

$$W_b = m_a + m_k = 137 \text{ gr} + 50 \text{ gr} = 187 \text{ gr}$$

$$WC_{wb} = (137 \text{ gr} / 187 \text{ gr}) \times 100\%$$

$$WC_{wb} = 73\%$$

Jadi kadar air bobot basah pada kayu pinus sampel ke-3 adalah 73%

4.4.4. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Kering

Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-1 Dengan Suhu 70°C

- a) Kadar air bobot kering pada kayu balok sampel ke 4

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

Dimana $MC_{db} = \frac{100 \times 0,61}{100 - 0,61}$

$$MC_{db} = 0,613 = 61,3\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 61,3 %

- b) Kadar air bobot kering pada kayu papan sampel ke 1

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

Dimana $MC_{db} = \frac{100 \times 0,55}{100 - 0,55}$

$$MC_{db} = 0,553 = 55,3\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 55,3 %

4.4.5. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Kering Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-2 Dengan Suhu 75°C

a) Kadar air bobot kering pada kayu balok sampel ke 2

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

$$\text{Dimana } MC_{db} = \frac{100 \times 0,52}{100 - 0,52}$$

$$MC_{db} = 0,552 = 55,2\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 55,2%

b) Kadar air bobot kering pada kayu papan sampel ke 2

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

$$\text{Dimana } MC_{db} = \frac{100 \times 0,56}{100 - 0,56}$$

$$MC_{db} = 0,563 = 56,3\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 56,3%

4.4.6. Kadar Air Yang Berkurang Pada Proses Pengeringan Bobot Kering Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-3 Dengan Suhu 80°C

a) Kadar air bobot kering pada kayu balok sampel ke 3

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

$$\text{Dimana } MC_{db} = \frac{100 \times 0,75}{100 - 0,75}$$

$$MC_{db} = 0,755 = 75,5\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 75,5 %

- b) Kadar air bobot kering pada kayu papan sampel ke 3

$$MC_{db} = \frac{100 \times MC_{wb}}{100 - MC_{wb}}$$

$$\text{Dimana } MC_{db} = \frac{100 \times 0,73}{100 - 0,73}$$

$$MC_{db} = 0,735 = 73,5\%$$

Jadi kadar air bobot kering sebanyak 73,5 %

4.4.7. Laju Pengeringan Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-1

Dengan Suhu 70°C

- a) Laju pengeringan (M) pada balok sampel ke 1

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 401$ gr

$$m_t = 250 \text{ gr dan } \Delta t = 3 \text{ Jam} = 240 \text{ Menit} \times 60 \text{ s} = 10.800 \text{ s}$$

$$M = \frac{(401 \text{ gr} - 250 \text{ gr})}{(14.400 \text{ s})}$$

$$M = 0,010 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,010 gr/s

- b) Laju pengeringan (M) pada papan sampel ke 1

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 137 \text{ gr}$

$$m_t = 110 \text{ gr dan } \Delta_t = 3 \text{ Jam} = 180 \text{ Menit} \times 60\text{s} = 10.800\text{s}$$

$$M = \frac{(137\text{gr}-110\text{gr})}{(10.800\text{s})}$$

$$M = 0,0025 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,0025 gr/s

4.4.8. Laju Pengeringan Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-2

Dengan Suhu 75°C

a) Laju pengeringan (M) pada balok sampel ke 2

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 401 \text{ gr}$

$$m_t = 367 \text{ gr dan } \Delta_t = 3 \text{ Jam} = 180 \text{ Menit} \times 60\text{s} = 10.800\text{s}$$

$$M = \frac{(401\text{gr}-367\text{gr})}{(10.800 \text{ s})}$$

$$M = 0,003 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,003 gr/s

b) Laju pengeringan (M) pada papan sampel ke 2

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 137 \text{ gr}$

$$m_t = 105 \text{ gr dan } \Delta_t = 3 \text{ Jam} = 180 \text{ Menit} \times 60\text{s} = 10.800\text{s}$$

$$M = \frac{(137\text{gr}-105\text{gr})}{(10.800\text{s})}$$

$$M = 0,002 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,002 gr/s

4.4.9. Laju Pengeringan Pada Kayu Balok Dan Papan Pinus Sampel Ke-3 Dengan Suhu 80°C

a) Laju pengeringan (M) pada balok sampel ke 3

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 401 \text{ gr}$

$m_t = 130 \text{ gr}$ dan $\Delta_t = 3 \text{ Jam} = 180 \text{ Menit} \times 60\text{s} = 10.800\text{s}$

$$M = \frac{(401\text{gr}-130\text{gr})}{(10.800 \text{ s})}$$

$$M = 0,025 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,025 gr/s

b) Laju pengeringan (M) pada papan sampel ke 3

$$M = \frac{M_0 - M_t}{\Delta t}$$

Dimana : $m_0 = 137 \text{ gr}$

$m_t = 50 \text{ gr}$ dan $\Delta_t = 3 \text{ Jam} = 180 \text{ Menit} \times 60\text{s} = 10.800\text{s}$

$$M = \frac{(137\text{gr}-50\text{gr})}{(10.800\text{s})}$$

$$M = 0,008 \text{ gr/s}$$

Jadi laju pengeringannya adalah 0,008 gr/s

4.4.10 Efisiensi Pengeringan Pada Balok Dan Papan Pada Sampel ke-1 Dengan Suhu 70°C

- Efisiensi Pengeringan (N) pada balok pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,401 \times 4,872 \times (70 - 65,4)) + (0,151 \times 2,26)}{43,2} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(1,953672 \times (4,6)) + (0,34126)}{43,2} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(8,98088) + (0,34126)}{43,2} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{9,32214}{43,2} \times 100\%$$

$$\eta = 21,5\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu balok sampel ke-1 adalah 21,5%

- Efisiensi Pengeringan (N) pada papan pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,137 \times 4,872 \times (70 - 65,4)) + (0,027 \times 2,26)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,667464 \times (4,2)) + (0,06102)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(2,80334) + (0,06102)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{2,86436}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = 0,8\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu papan sampel ke-1 adalah 0,8%

4.4.11. Efisiensi Pengeringan Pada Balok Dan Papan Pada Sampel ke-2

Dengan Suhu 75°C

- Efisiensi Pengeringan (N) pada balok pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,401 \times 4,872 \times (75 - 62,5)) + (0,034 \times 2.26)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(1,953672 \times (12,5)) + (0,07684)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(24,4209) + (0,07684)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{24,49774}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = 75,6\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu balok sampel ke-2 adalah 75,6%

- Efisiensi Pengeringan (N) pada papan pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,137 \times 4,872 \times (75 - 66,2)) + (0,032 \times 2.26)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,667464 \times (8,8)) + (0,07232)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(5,87368) + (0,07232)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{5,946}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = 18,3\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu papan sampel ke-2 adalah 18,3%

**4.4.12. Efisiensi Pengeringan Pada Balok Dan Papan Pada Sampel Ke-3
Dengan Suhu 80°C**

- Efisiensi Pengeringan (N) pada balok pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,401 \times 4,872 \times (80 - 76,3)) + (0,271 \times 2.26)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(1,953672 \times (3,7)) + (0,61246)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(7,22858) + (0,61246)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{7,84104}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = 24,2\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu balok sampel ke-3 adalah 24,2%

- Efisiensi Pengeringan (N) pada papan pinus

$$\eta = \frac{(M_k \times C_{pb} \times (T_1 - T_k)) + (M_w \times h_{fg})}{Q_s} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,137 \times 4,872 \times (80 - 56,0)) + (0,087 \times 2.26)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(0,667464 \times (24)) + (0,19662)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{(16,01913) + (0,19662)}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{16,21575}{32,4} \times 100\%$$

$$\eta = 50\%$$

Jadi efisiensi pengeringan pada kayu papan sampel ke-3 adalah 50%