

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Tahap Penelitian**

##### **4.1.1 Pengamatan Proses Sterilisasi *Baglog***

Dalam bagian ini akan membahas secara lebih mendalam hasil pengamatan proses setrilisasi *Baglog* jamur tiram putih, di *UD. Joko Samudro* salah satu usaha jamur tiram yang ada di Desa Sumur Mati Kabupaten Probolinggo yang diketuai oleh Ainul Yaqin. Hasil dari analisa yang telah diketahui, perusahaan tersebut mampu memproduksi 250 *Baglog* jamur tiram setiap hari. Dengan menggunakan sebuah alat sterilisasi yang cukup sederhana berupa 1 buah drum bekas, dengan pemanas menggunakan bahan bakar oli bekas tentu hal ini sangat efisien untuk mengurangi limbah bekas di lingkungan, *Baglog* tersebut lalu dipanaskan selama 4 sampai 6 jam di dalam alat sterilisasi guna menghilangkan bakteri yang berada di dalam *Baglog*, setelah proses pemanasan *Baglog* selesai, *Baglog* tersebut didiamkan selama 24 jam di dalam alat sterilisasi supaya tidak terkena kontaminasi bakteri, proses selanjutnya *Baglog* tersebut di pindahkan di sebuah ruangan tertutup untuk proses pembibitan jamur tiram putih , Masalah yang dihadapi adalah bagaimana pengaruh energi di masing-masing temperatur dan bagaimana simulasi radiasi panas didalam alat sterilisasi, tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh energi pada masing-masing alat sterilisasi dan mengetahui pola aliran radiasi panas didalam alat sterilisasi



Gambar 4.1 Alat Sterilisasi *Baglog*

#### 4.1.2 Pengumpulan Data Alat Sterilisasi

Data terkait alat sterilisasi sebagai berikut :

Ukuran Alat Sterilisasi

Panjang : 144 cm

Lebar : 64 cm

Tinggi : 88 cm

Volume : 811008 m<sup>3</sup>







Luas Permukaan : 9216 Cm<sup>2</sup>

Tebal Plat : 1 mm

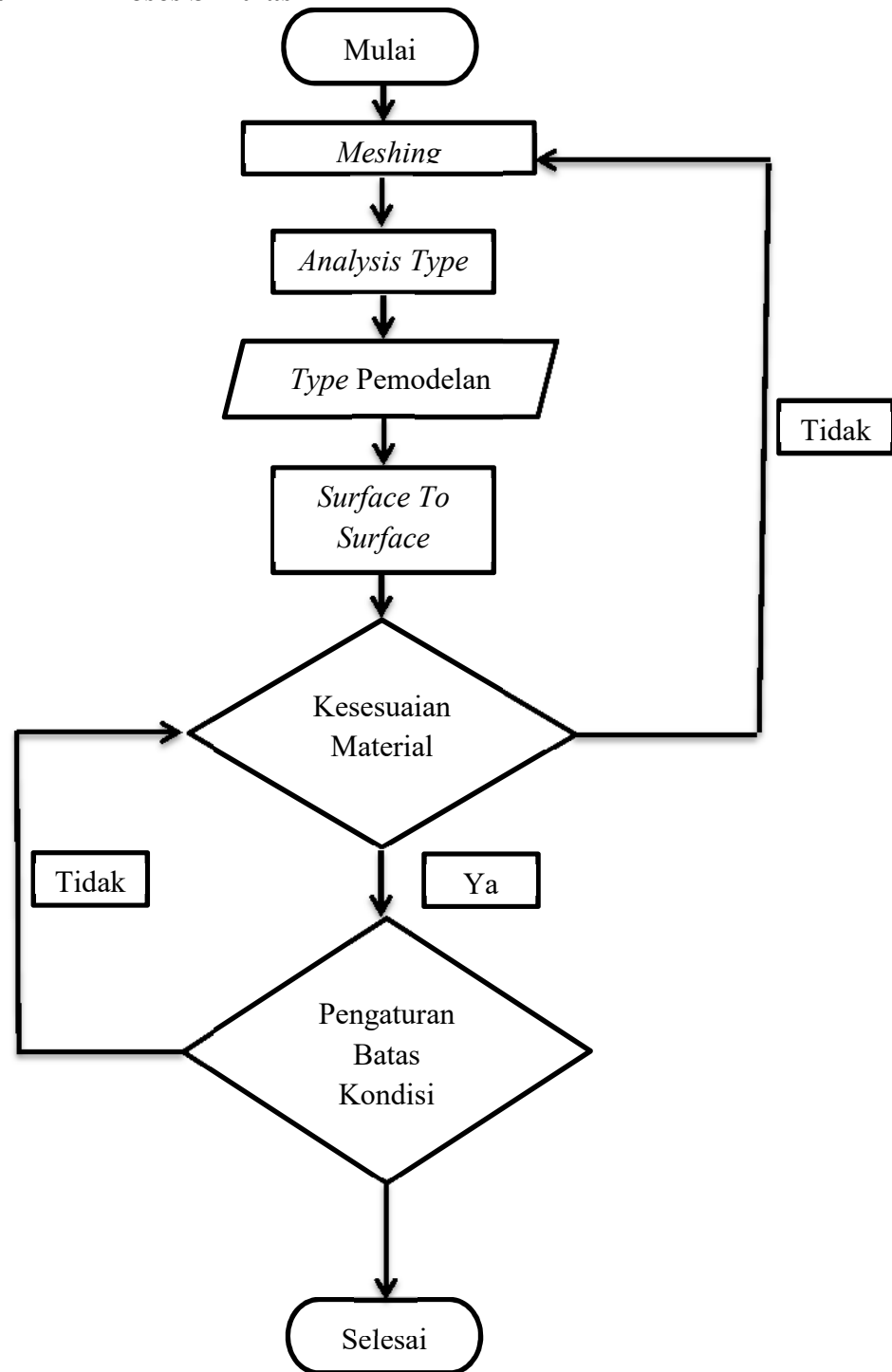
#### 4.1.3 Hasil Penelitian Alat Sterilisasi

Hasil dari alat sterilisasi *Baglog* jamur tiram putih dilakukan dengan kondisi variasi temperatur 60°C, 70°C, dan 80°C. Pembahasan ini akan dibagi dua bagian. Pertama akan memberikan hasil perhitungan energi yang dihasilkan oleh alat sterilisasi *Baglog* jamur dan yang kedua dengan cara simulasi menggunakan aplikasi ansys .

#### 4.1 Tabel Hasil Penelitian Tingkat Steril

No	Waktu	Suhu (T1,T2)	Tingkat Steril <i>Baglog</i>	Hasil <i>Baglog</i>	Hasil Jamur
1	2 Jam	60°C	50%		
		29°C			
2	3 Jam	70°C	70%		
		30°C			
3	4 Jam	80°C	95%		
		34°C			

#### 4.2 Diagram Alir Proses Simulasi



Gambar 4.2 Diagram Alur Simulasi

### 4.3 Analisa Perhitungan

Dalam analisa perhitungan berikut ini akan mencari perhitungan energi yang dihasilkan oleh alat sterilisasi *Baglog* jamur dengan berbagai temperatur

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

A. Energi yang diserap persatuan waktu

$$\frac{W}{t} = e \sigma (T^4 - T_0^4) A$$

B. Energi total yang dipancarkan

$$R = Q/A.t$$

1. Distribusi temperatur untuk 60°C

Energi yang diserap persatuan waktu :

$$e = 0,17 \text{ ( Benda Hitam )}$$

$$T_1 = ( 273 + 60 ) = 333 \text{ K}$$

$$T_2 = ( 273 + 29 ) = 302 \text{ K}$$

$$A = 9216 \text{ Cm}^2 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\sigma = 5,672 \times 10^{-8} \text{ watt/m}^2 \text{ K}^4$$

$$\frac{W}{t} = e \sigma (T^4 - T_0^4) A$$

$$= ( 0,17 ) ( 5,672 \times 10^{-8} ) \{ (333)^4 - (302)^4 \} ( 9 \times 10^{-3} ) = 0,345 \text{ J/s}$$

Energi total yang dipancarkan selama 2 jam

$$R = Q/A.t = 0,345 / 9216 \times 7200 = 1.923,339 \text{ Joule}$$

Distribusi temperatur untuk 60°C menghasilkan energi yang diserap persatuan waktu sebesar 0,345 J/s dan energi total yang dipancarkan selama 2 jam sebesar 1.923,339 Joule

## 2. Distribusi temperatur untuk 70°C

Energi yang diserap persatuan waktu :

$$e = 0,17 \text{ ( Benda Hitam )}$$

$$T_1 = ( 273 + 70 ) = 343 \text{ K}$$

$$T_2 = ( 273 + 30 ) = 303 \text{ K}$$

$$A = 9216 \text{ Cm}^2 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\sigma = 5,672 \times 10^{-8} \text{ watt/m}^2 \text{ K}^4$$

$$\frac{W}{t} = e \sigma ( T^4 - T_0^4 ) A$$

$$= ( 0,17 ) ( 5,672 \times 10^{-8} ) \{ (343)^4 - (303)^4 \} ( 9 \times 10^{-3} ) = 0,469 \text{ J/s}$$

Energi total yang dipancarkan selama 3 jam

$$R = Q/A.t = 0,469 / 9216 \times 10,800 = 2.122,234 \text{ Joule}$$

Distribusi temperatur untuk 70°C menghasilkan energi yang diserap persatuan waktu sebesar 0,469 J/s dan energi total yang dipancarkan selama 3 jam sebesar 2.122,234 Joule

## 3. Distribusi temperatur untuk 80°C

Energi yang diserap persatuan waktu :

$$e = 0,17 \text{ ( Benda Hitam )}$$

$$T_1 = ( 273 + 80 ) = 353 \text{ K}$$

$$T_2 = ( 273 + 34 ) = 307 \text{ K}$$

$$A = 9216 \text{ Cm}^2 = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\sigma = 5,672 \times 10^{-8} \text{ watt/m}^2 \text{ K}^4$$

$$\frac{W}{t} = e \sigma (T^4 - T_0^4) A$$

$$= (0,17) (5,672 \times 10^{-8}) \{(353)^4 - (307)^4\} (9 \times 10^{-3}) = 0,576 \text{ J/s}$$

Energi total yang dipancarkan selama 4 jam

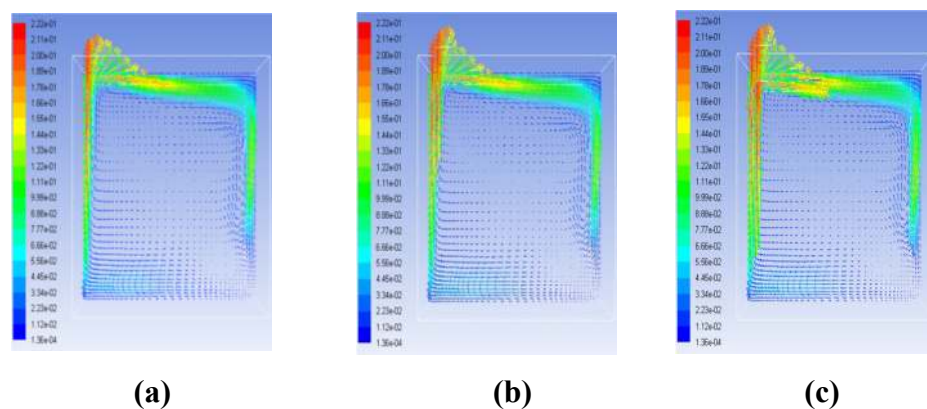
$$R = Q/A.t = 0,576 / 9216 \times 14,400 = 2.304,000 \text{ Joule}$$

Distribusi temperatur untuk 80°C menghasilkan energi yang diserap persatuan waktu sebesar 0,576 J/s dan energi total yang di pancarkan selama 4 jam sebesar 2.304,000 Joule

#### 4.4 Simulasi Perpindahan Panas

Maka penelitian ini menggunakan aplikasi ansys dengan menggunakan data-data yang sudah di catat pada alat sterilisasi *Baglog* jamur, hasilnya sebagai berikut :

##### 4.4.1 *Steam flow* temperatur 60 °C, 70°C, dan 80°C

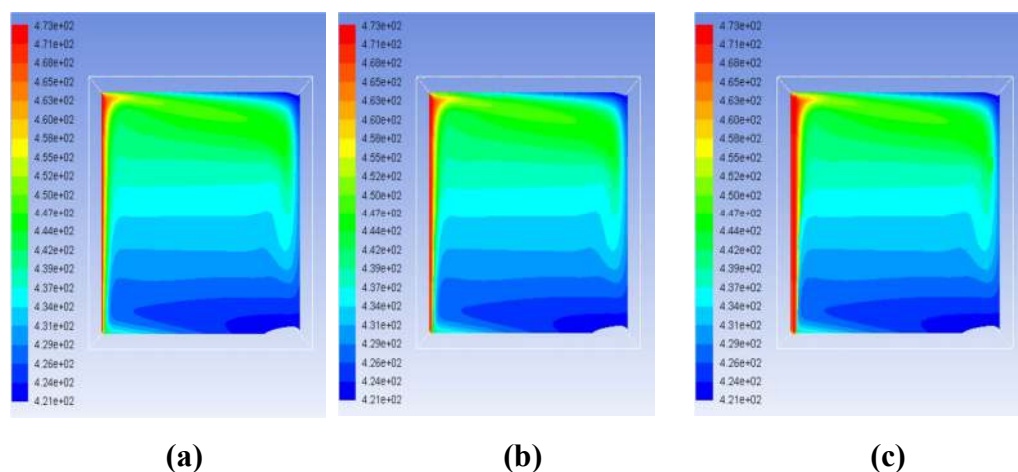


Gambar 4.3 *Steam Flow* Temperatur a.60°C, b.70°C, dan c.80°C

Gambar 4.3 menunjukkan hasil simulasi fenomena radiasi panas yang berbeda temperatur, dimana dari gambar warna merah menunjukkan temperatur

tertinggi karena berada didekat sumber api, kemudian yang berwarna oranye terjadi penurunan radiasi panas yang tidak begitu banyak karena radiasi berpindah semakin jauh dari sumber sehingga besarnya akan semakin berkurang, pada warna kuning radiasi panas sudah mulai menurun suhunya dikarenakan semakin jauh dari sumber panas, lalu kewarna hijau disini radiasi panas sudah mulai menghilang, dan yang terakhir berwarna biru radiasi pada alat sterilisasi sudah hilang radiasi sudah menyatu dengan lingkungan sekitar. Untuk distribusi temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  energi yang diserap persatuan waktu menghasilkan  $0,345 \text{ J/s}$ , untuk distribusi temperatur  $70^{\circ}\text{C}$  energi yang diserap persatuan waktu menghasilkan  $0,469 \text{ J/s}$ , dan distribusi temperatur untuk  $80^{\circ}\text{C}$  menghasilkan energi yang diserap persatuan waktu sebesar  $0,576 \text{ J/s}$ .

#### 4.4.2 Heat fluks Temperatur $60^{\circ}\text{C}$ , $70^{\circ}\text{C}$ , dan $80^{\circ}\text{C}$



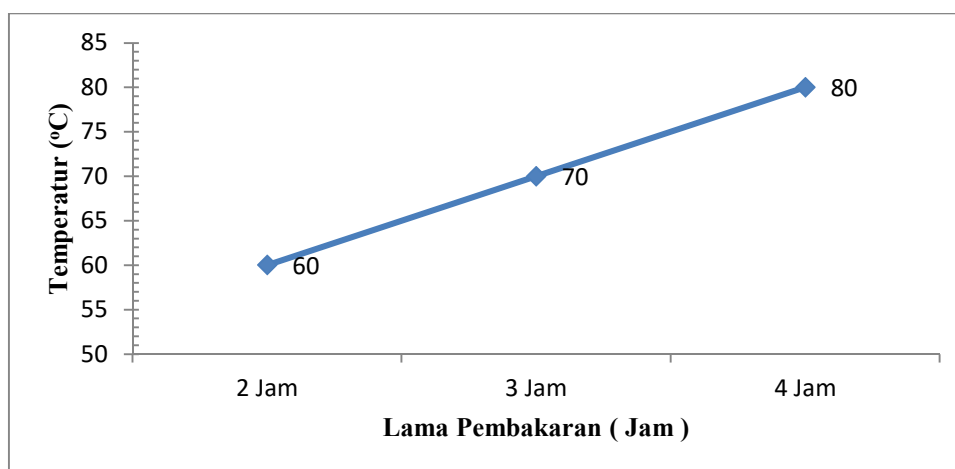
**Gambar 4.4** Heat Fluks Temperatur a. $60^{\circ}\text{C}$ , b. $70^{\circ}\text{C}$ , dan c. $80^{\circ}\text{C}$

Gambar 4.4 menunjukkan hasil simulasi *heat fluk* semakin lama proses pemanasan maka *range* temperatur semakin tinggi, pada gambar (a) *Heat fluks* temperatur  $60^{\circ}\text{C}$ , sumber panas di buktikan yang berwarna merah untuk



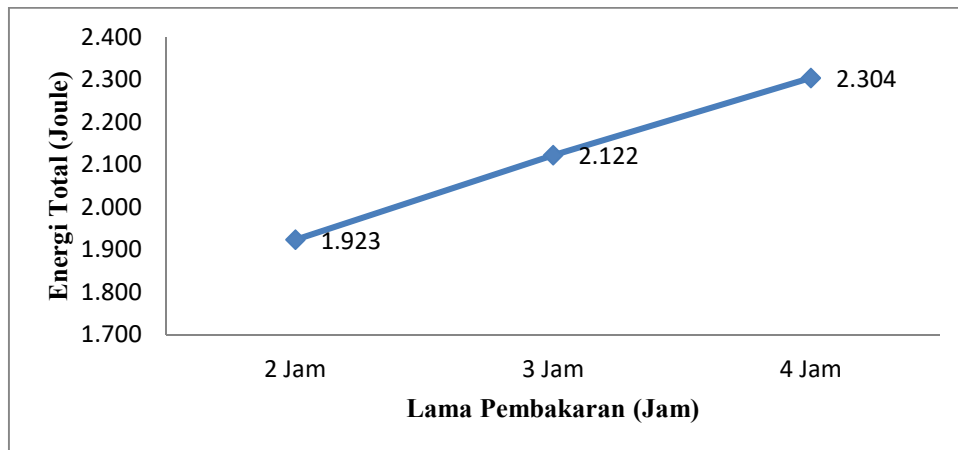
temperatur tersebut sumber panas masih tipis itu karena waktu pembakaran masih berjalan 2 jam, gambar (b) waktu pembakaran 3 jam membuat temperatur naik sebesar  $70^{\circ}\text{C}$  sumber panas sudah mulai menebal, Gambar (c) waktu pembakaran 4 jam menghasilkan Temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  range temperatur sudah tinggi didalam alat sterilisasi, untuk sterilisasi *Baglog* temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  ini yang dibutuhkan agar menghilangkan bakteri di *Baglog* tingkat steril selama 4 jam pembakaran sebesar 95%. Untuk temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  energi total yang dipancarkan selama 2 jam menghasilkan sebesar 1.923,339 Joule, Untuk temperatur  $70^{\circ}\text{C}$  energi total yang di pancarkan selama 3 jam sebesar 2.122,234 Joule, Untuk temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  energi total yang dipancarkan selama 4 jam Sebesar 2.304,000 Joule .

#### 4.5 Grafik



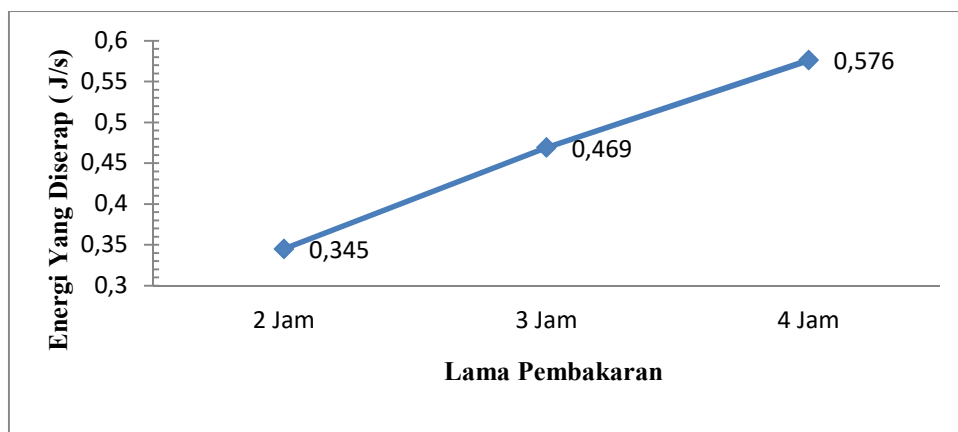
Gambar 4.5 Grafik Lama Pembakaran Terhadap Temperatur

Dari data grafik diatas, menunjukan bahwa semakin lama proses pembakaran temperatur di dalam alat sterilisasi semakin naik, dari 2 jam pembakaran ke 3 jam temperature naik sebesar  $10^{\circ}\text{C}$ , untuk 3 jam ke 4 jam temperatur naik di angka yang sama yaitu  $10^{\circ}\text{C}$



**Gambar 4.6** Grafik Energi Yang Dipancarkan

Dari data grafik diatas, menunjukan energi total yang dihasilkan alat sterilisasi *Baglog* dari 2 ke 3 jam pembakaran alat sterilisasi *Baglog* menghasilkan energi total sebesar 198,795 Joule, dan untuk 2 ke 4 jam menghasilkan 380,661 Joule , ini menunjukan bahwa semakin tinggi temperatur semakin tinggi energi yang dihasilkan.



**Gambar 4.7** Grafik Energi Persatuan Waktu

Dari data grafik di atas yang menunjukkan energi yang diserap persatuan waktu, dari 2 jam pembakaran menghasilkan 0,345 J/s selama 1 jam pembakaran alat sterilisasi manghasilkan energi yang diserap sebesar 0,124 J/s.

**Tabel 4.2** Tabel Perhitungan Energi

No	Waktu	Suhu ( T <sub>1</sub> ,T <sub>2</sub> )	Energi Yang Diserap	Energi Total	Steril
1	2 Jam	60°C	0,345 J/s	1.923,339 Joule	50%
		29°C			
2	3 Jam	70°C	0,469 J/s	2.122,234 Joule	70%
		30°C			
3	4 Jam	80°C	0,576 J/s	2.304,000 Joule	95%
		34°C			

#### 4.6 Pembahasan

Hasil dari alat sterilisasi *Baglog* jamur tiram putih dilakukan dengan kondisi variasi temperatur 60°C, 70°C, dan 80°C, tingkat steril untuk 60°C sebanyak 50%, 70°C sebanyak 70%, dan untuk 80°C sebanyak 95%. Dalam analisa perhitungan energy yang diserap 2 jam sebesar 0,345 J/s, 3 jam sebesar 0,469 J/s, dan untuk 4 jam sebesar 0,576 J/s. Hasil simulasi perpindahan panas menggunakan aplikasi ansys Gambar 4.4 menunjukkan hasil simulasi fenomena radiasi panas yang berbeda temperatur, dimana dari gambar warna merah menunjukkan temperatur tertinggi karena berada didekat sumber api. Gambar 4.5 menunjukkan hasil simulasi *heat fluk* semakin lama proses pemanasan maka *range* temperatur semakin tinggi.