

MODIFIKASI RUANG STERILISASI MEDIA TANAM JAMUR UNTUK MENGURANGI KEGAGALAN PRODUK JAMUR TIRAM

Ign. Riyadi Mardiyanto, Maridjo, Ratriana Astuti

Jurusan Teknik Konversi Energi – Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir, Ds Ciwaruga – Bandung 40551
Email: Ig_R_M@yahoo.com

Abstract

Sterilization room of mushrooms baglog is function to kill bacteria, or any type of life in the mushroom baglog so when the planting of oyster mushrooms, not wild mushrooms are disturbing. Most of the oyster mushroom farmers in Indonesia are still traditional mushroom farmers. They sterilize the baglog based only on experience - previous experience. Mushroom farmers during the sterilization process using sterilization room shaped pan with a total time of sterilization during the nine hours, to reach 90.7°C temperature baglog takes eight hours. Thus are requiring a lot of fuel which ultimately adds to the cost of production. By doing this modification, aiming to reduce the failure rate and save fuel in the process of sterilization. From the results of the modification and testing can reduce the failure rate on mushroom growing media up to 65.48% and can save fuel up to 66.67%.

Keyword : sterilization, baglog, mushrooms

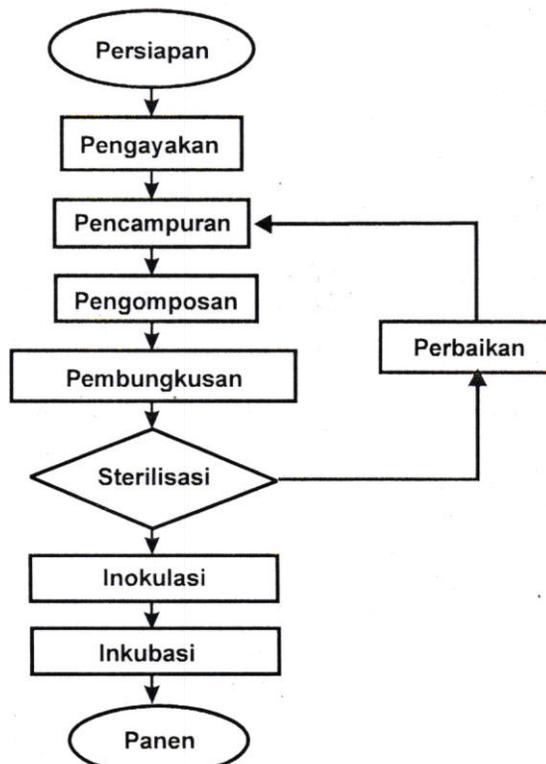
PENDAHULUAN

Kebanyakan petani jamur tiram di Indonesia masih merupakan petani jamur tradisional. Mereka mensterilkan media tanam hanya berdasarkan pengalaman sebelumnya. Peralatan yang digunakan untuk proses sterilisasi media tanam terbuat dari drum bekas.

Jamur tiram adalah jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur kayu lainnya. Jamur tiram mengandung protein, lemak, fosfor, besi, thiamin dan riboflavin lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur lain. Jamur tiram mengandung 18 macam asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan tidak mengandung kolesterol.

Jamur tiram bisa hidup pada daerah yang bersuhu antara 10°C s/d 32°C. Artinya bila suhu < 10°C jamur tiram tumbuh kurang baik demikian pula apabila > 32°C. Pertumbuhan optimum jamur tiram adalah pada suhu 25°C-26°C. Secara alamiah daerah di Indonesia yang mempunyai suhu 25°C -26°C terdapat di dataran tinggi kira-kira pada ketinggian 500 - 1000 m diatas permukaan laut.

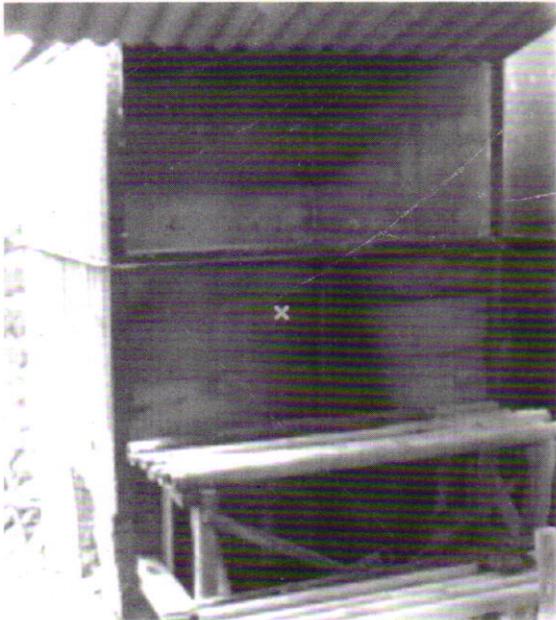
Media tanam yang digunakan dalam penanaman jamur tiram putih adalah serbuk kayu, bekatul, kapur dan air.



Gambar 1. Tahapan budidaya jamur tiram

Proses sterilisasi sangat penting, karena bertujuan menekan pertumbuhan mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir atau ragi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur tiram.

Kegagalan panen banyak disebabkan karena proses sterilisasi *baglog* kurang sempurna. Jamur –jamur liar yang masih ada dalam *baglog* akan tumbuh subur dan menghambat pertumbuhan jamur utama jika proses sterilisasi tidak sempurna.



Gambar 2 Ruang Sterilisasi dan ketel uap tradisional

KEBUTUHAN ENERGI STERILISASI

Besarnya energi yang dibutuhkan untuk media tanam jamur yang diinginkan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_1 - T_2)$$

Dimana :

- Q = Energi
- C_p = Kalor spesifik serbuk gergaji (kJ/kg °C)
- T₁ = Temperatur uap (°C)
- T₂ = Temperatur media tanam (°C)
- m = Massa media tanam (kg)

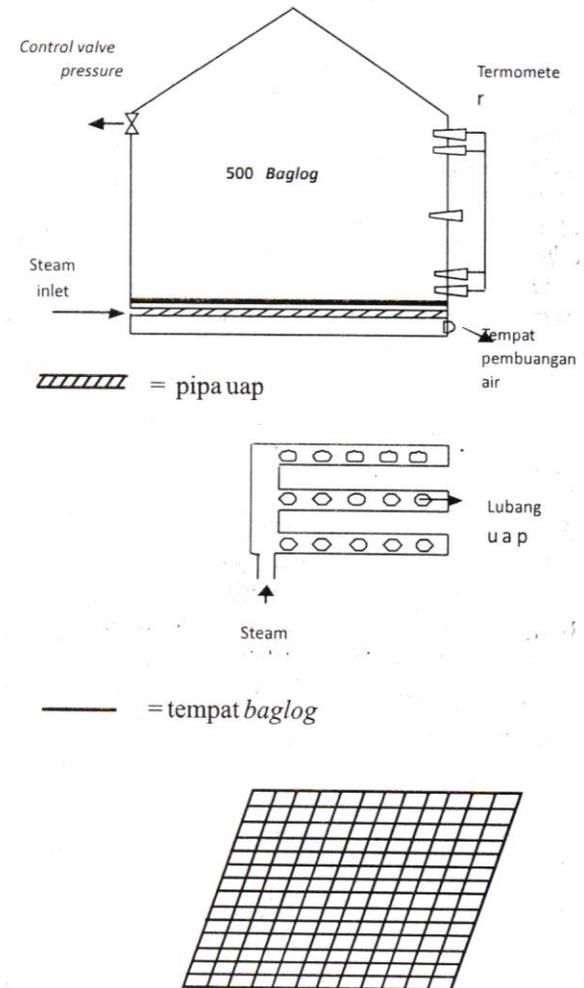
Kualitas uap didefinisikan sebagai rasio uap jenuh kering per satu kilogram uap jenuh. Kualitas uap merupakan indikator bagi tingkat kekeringan suatu uap jenuh. Besarnya kualitas uap ini umumnya diekspresikan dalam bentuk desimal.

$$X = \frac{h_2 - h_{fl}}{h_{fg1}}$$

- X = kualitas uap
- h₂ = entalpi uap yang diinginkan
- h_{fl} = entalpi cairan jenuh uap masuk
- h_{fg1} = entalpi penguapan uap masuk

RENCANA MODIFIKASI RUANG STERILISASI

Modifikasi ruang sterilisasi dibuat dengan cara sederhana dan mudah dalam pemeliharaan. Aliran uap dibuat dalam 2 tahap, yaitu masuk ke dalam pipa uap dan mengalir ke atas melalui lubang uap. Hal ini dimaksudkan agar uap dapat mengalir ke ruang sterilisasi dengan cepat secara merata.



Gambar 3 Skematik hasil modifikasi Ruang Sterilisasi

Bahan yang digunakan untuk pembuatan atau perakitan reaktor tungku adalah:

- Dinding atap menggunakan plat aluminium 0,8 mm
- Pipa penyalur uap menggunakan pipa black stell welded ¾ inchi

Ruang Sterilisasi

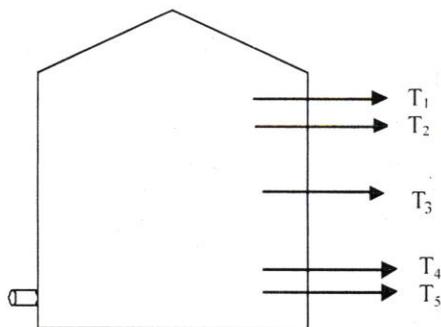
Prinsip Kerja ruang sterilisasi adalah uap akan mengalir dari boiler ke ruang sterilisasi melalui pipa penghubung.

Baglog yang akan disterilisasi berjumlah 500 dengan posisi miring atau tidur yang telah diatur di atas tempat baglog atau kassa. Uap yang bertemperatur 95°C masuk ke ruang sterilisasi akan mengalir ke atas melalui lubang-lubang pipa. Uap dibiarkan mengalir terus selama 2 jam dan dipertahankan pada suhu 95°C selama 25 menit.

Untuk mengetahui dan menjaga temperatur uap, dipasang termometer yang ditempatkan di bagian atas, tengah dan bawah ruang sterilisasi yang berhubungan langsung dengan ruang uap.

Langkah-langkah pengujian ruang uap yaitu:

1. Menyusun media tanam dengan posisi miring atau tidur;
2. Tutup rapat pintu dari ruang sterilisasi sehingga tidak ada uap yang keluar;
3. Mencatat temperatur pada titik-titik pengukuran (Gambar 4);
4. Pengujian sterilisasi ini dilakukan sampai baglog mencapai temperatur 94°C dan dipertahankan selama 25 menit;
5. Setelah pengujian selesai dilakukan analisis data.



Keterangan :

- T₁ = temperatur uap bagian atas
- T₂ = temperatur baglog atas
- T₃ = temperatur uap bagian tengah
- T₄ = temperatur uap bagian bawah
- T₅ = temperatur baglog bawah

Gambar 4: Pemantauan Panas pada Ruang Sterilisasi

Tabel . Target total waktu yang dibutuhkan untuk proses sterilisasi

No	Temperatur (°C)	m _u (kg)	? _u (kg/jam)
1	104.8	72	36
2	95	62,75	31,375
3	90	57,5	28,75
4	85	53	26,5

Q (kJ/jam)	Waktu (jam)	Waktu mati bakteri (menit)	Total waktu (jam)
91290,97	2	20	2.20
79528,44	2	25	2.25
73403,03	2	35	2.35
67449,84	2	80	3.20

Catatan : target menghasilkan m_u selama 2 jam dan total waktu belum ditambahkan dengan waktu boiler menghasilkan uap hingga temperatur yang ditentukan.

HASIL MODIFIKASI

Pengambilan data existing dilakukan pada tanggal 15 dan 22 Mei 2010. Dan pengambilan data setelah dilakukan modifikasi pada tanggal 17 dan 18 Juli 2010.

Tabel 2 Data Existing Proses Sterilisasi (15 Mei 2010)

No.	Waktu	T1 (°C)	T2 (°C)	T3 (°C)	T4 (°C)	T5 (°C)	T6 (°C)
1.	10.00	24.9	26.9	25.5	30.2	27.1	30.5
2.	10.30	27.7	28.1	26.8	46.8	35.3	50.4
3.	11.00	30.5	28.4	33.2	61.6	50.9	68.1
4.	11.30	41.2	29.8	46.3	74.8	69.4	79.2
5.	12.00	51.1	32.4	53.8	73.4	69.7	84.1
6.	12.30	58.4	38.2	55.9	74.1	69.8	84.3
7.	13.00	63.7	44.6	55.6	76.1	72	83.9
8.	13.30	67.7	49.5	56.4	75.3	71.3	83.1
9.	14.00	71.3	55.2	58.9	78.2	74.4	87.2
10.	14.30	78.6	61.2	68.3	81.7	78.6	89.9
11.	15.00	78.4	68.3	61.6	80.7	79.1	89.1
12.	15.30	83.4	73.7	77.5	87.2	86.1	94.2
13.	16.00	83.1	78.6	80.6	86.6	85.2	94.8
14.	16.30	82.5	79.7	73.5	84.5	84.3	92.2
15.	17.00	81.7	81.5	73.9	82.1	82	91.1
16.	17.30	92.4	85.7	92.8	92.8	92	95.4
17.	18.00	92.5	91.1	94.5	94.1	92.9	96.7
18.	18.30	91.2	92.3	92.3	90.9	93.1	95.6
19.	19.00	89.5	93.4	91.5	91.9	93.5	96.4

Keterangan :

- T1 = Temperatur uap pada bagian atas
- T2 = Temperatur baglog atas

T3 = Temperatur uap pada bagian tengah
 T4 = Temperatur uap pada bagian bawah
 T5 = Temperatur *baglog* bawah
 T6 = Temperatur air

Jumlah *baglog* = 500 buah

Jumlah *baglog* yang gagal = 168 buah

Dari data hasil pengujian (Tabel 2), dapat dianalisa bahwa T_6 (temperatur air) mencapai $90,2^{\circ}\text{C}$ pada pukul 15.00 WIB, yaitu setelah 5 jam. T_4 (temperatur uap pada bagian bawah) dan T_1 (temperatur uap pada bagian atas) mencapai $91,7^{\circ}\text{C}$ dan $93,2^{\circ}\text{C}$ yaitu setelah 7,5 jam. Sedangkan T_5 (Temperatur *baglog* bawah), T_2 (*baglog* atas), T_3 (Temperatur uap pada bagian tengah) diatas 90°C pada pukul 18.00 yaitu setelah 8 jam. Dengan nilai $T_5 = 90,7^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 92,3^{\circ}\text{C}$, dan $T_3 = 93,2^{\circ}\text{C}$. Jumlah *baglog* yang gagal sebanyak 168 buah, jadi persentase kegagalan *baglog* adalah 33,6%.

Tabel 3 Data Proses Sterilisasi (17 Juli 2010)

No	Waktu (WIB)	T1 ($^{\circ}\text{C}$)	T2 ($^{\circ}\text{C}$)	T3 ($^{\circ}\text{C}$)	T4 ($^{\circ}\text{C}$)	T5 ($^{\circ}\text{C}$)	T6 ($^{\circ}\text{C}$)
1	09,00	28.9	28.1	28.8	26.6	27.1	25.9
2	09,30	46.6	65.3	61	82.8	72	85.2
3	10,00	75.4	86.8	77.8	87.7	87	92.1
4	10,30	77.7	87.7	78.2	89.5	87.6	94.1
5	11,00	80.5	89.6	81.2	91.9	90.5	96.2
6	11,30	85.9	94.2	86.5	94.3	94	96.3
7	12,00	88.8	94.8	88.3	95.2	95.1	96.6
8	12,30	89.5	95	89.2	95.4	95.3	97
9	13,00	91.8	95.2	91.5	95.8	95.7	96.5

Keterangan

T1 = Temperatur uap pada bagian atas
 T2 = Temperatur *baglog* atas
 T3 = Temperatur uap pada bagian tengah
 T4 = Temperatur uap pada bagian bawah
 T5 = Temperatur *baglog* bawah

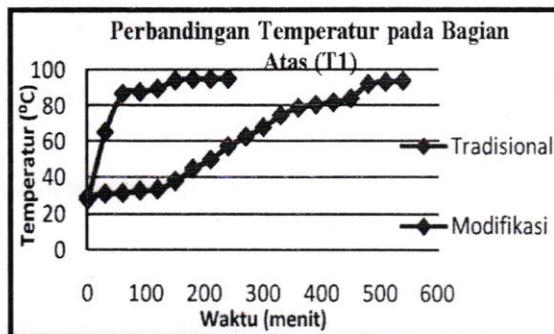
T6 = Temperatur air

Jumlah *baglog* = 500 buah

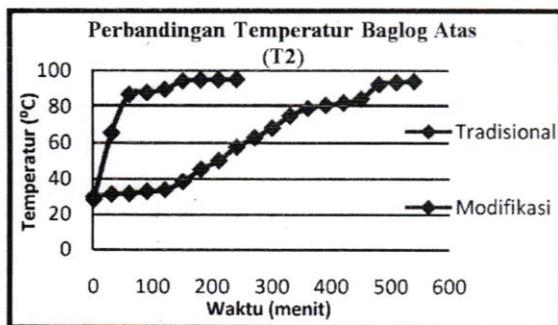
Jumlah *baglog* yang gagal = 58 buah

Dari data hasil pengujian (Tabel 3), dapat dianalisis bahwa T_6 (temperatur air) mencapai $92,1^{\circ}\text{C}$ pada pukul 10.00 WIB, dengan waktu 1 jam. T_2 (*baglog* atas) mencapai 95°C pada pukul 12.30 WIB selama 3,5 jam dan T_5 (Temperatur *baglog* bawah) mencapai $95,2^{\circ}\text{C}$ pada pukul 12.00 WIB selama 3 jam. T_5 (Temperatur *baglog* bawah) lebih cepat mencapai nilai $95,2^{\circ}\text{C}$

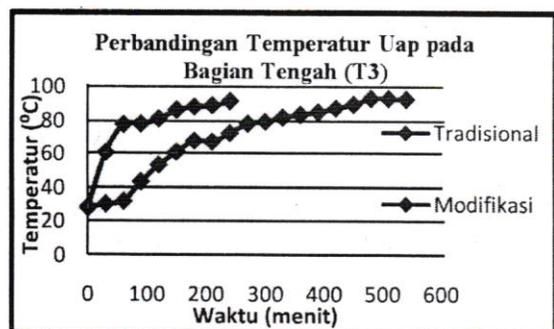
dikarenakan posisi *baglog* yang berada di bawah sehingga lebih cepat terkena uap yang disuplai dari boiler. Jumlah *baglog* yang gagal sebanyak 58 buah, jadi persentase kegagalan *baglog* adalah 11,6%.



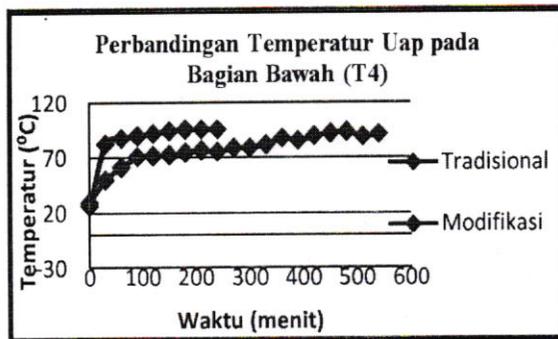
Gambar 3 Perbandingan temperatur uap bagian atas antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi



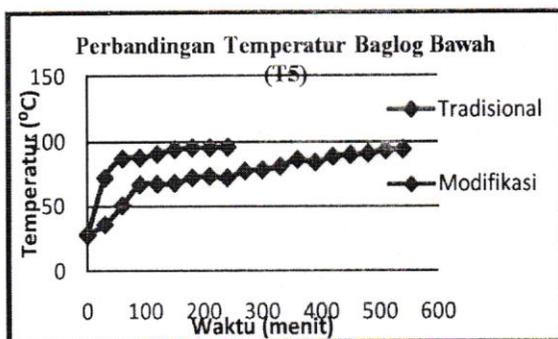
Gambar 4 Perbandingan temperatur *baglog* atas antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi



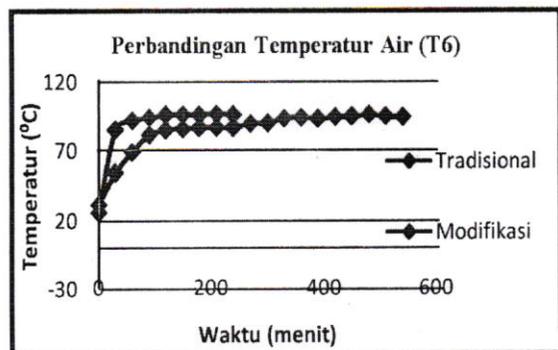
Gambar 5 Perbandingan temperatur uap bagian tengah antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi



Gambar 6 Perbandingan temperatur uap bagian bawah antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi



Gambar 7 Perbandingan temperatur baglog bawah antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi



Gambar 8 Perbandingan temperatur air antara tradisional dengan yang sudah dimodifikasi

Dari grafik-grafik diatas dapat dianalisa bahwa pada proses sterilisasi menggunakan cara konvensional mencapai temperatur baglog 90.7°C dibutuhkan waktu selama 8 jam. Sedangkan pada proses sterilisasi menggunakan alat yang sudah dimodifikasi baglog mencapai

temperatur 90,5°C dalam waktu 2 jam. Pada cara konvensional lama waktu proses sterilisasi selama 9 jam, sedangkan pada pengujian yang sudah dimodifikasi proses sterilisasi selama 4 jam.

KESIMPULAN

Dari hasil modifikasi dan analisa dapat disimpulkan bahwa, alat yang dimodifikasi kinerjanya lebih efektif dibandingkan dengan alat yang digunakan oleh petani (dandang tradisional), karena:

- Untuk mencapai temperatur 90°C lebih cepat 5,5 jam.
- Menghemat konsumsi bahan bakar hingga 66,67%
- Mengurangi tingkat kegagalan pada media tanam jamur hingga 65,48%

DAFTAR PUSTAKA

1. *Pedoman Tugas Akhir - Jurusan Teknik Konversi Energi : Politeknik Negeri Bandung*
2. Pasaribu, T. 2002. *Aneka Jamur Unggulan yang Menembus Pasar*. Jakarta: PT. Gramedia
3. Sri Yuniarti. 2007. *Jamur Tiram Putih*. <http://mikroba.wordpress.com/category/jamur>. Diakses Senin, 10 November 2008.
4. Moran, Michael J., Howard N. Shapiro. *Fundamentals Of Engineering Thermodynamics. 5 th ed*. West Sussex, England: John Wiley & Sons, Inc, 2006.
5. William Bowen Sarlos, dkk. 1956. *Microbiology*. Departmen of Bacteriologi, University of Wisconsin. New York