



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/index>

JATI UNIK

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri



Perancangan *Oven Steamer* dan Sistem *Boiler* untuk Meningkatkan Efisiensi Sterilisasi *Baglog* Jamur Tiram Putih

Agus Iwan Iswanto¹, Nurfa Anisa^{*2}, Asih Budi Santoso³

gusiwan04@gmail.com¹, nurfa@wisnuwardhana.ac.id^{*2}, asihbudsantoso54@gmail.com³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wisnuwardhana

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 7 – November – 2024

Revised : 19 – April – 2025

Accepted : 26 – April – 2025

Kata kunci :

*Baglog, Boiler, Steamer
Oven, Sterilization*

Abstract

White oyster mushroom cultivation in Indonesia faces obstacles to the efficiency of the planting media sterilization process (baglog), especially for medium-scale farmers. This research aims to design a steamer oven with a capacity of 1,200 baglogs that is efficient and according to operational needs in the field. The method used is a theoretical simulation-based engineering design, including the analysis of energy needs, steam capacity, oven dimensions, and sterilization time. The oven design uses a water tube type boiler system that is integrated with the combustion chamber and equipped with a one-way steam circulation system. The simulation results showed that the sterilization process could be completed in ± 4.73 hours with better fuel efficiency compared to conventional methods. These findings show significant potential in increasing the productivity and efficiency of the oyster mushroom cultivation process. However, further implementation through prototyping and field trials is required to validate the actual performance of the tool. This design is expected to be a reference for simple technology-based farming tool innovation in the agricultural sector.

Abstrak

Budidaya jamur tiram putih di Indonesia menghadapi kendala pada efisiensi proses sterilisasi media tanam (baglog), terutama bagi petani skala menengah. Penelitian ini bertujuan merancang *oven steamer* berkapasitas 1.200 *baglog* yang efisien dan sesuai kebutuhan operasional di lapangan. Metode yang digunakan adalah perancangan teknik berbasis simulasi teoritis, mencakup analisis kebutuhan energi, kapasitas uap, dimensi oven, dan waktu sterilisasi. Rancangan oven menggunakan sistem *boiler* tipe *water tube* yang terintegrasi dengan ruang pembakaran dan dilengkapi dengan sistem sirkulasi uap satu arah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa proses sterilisasi dapat diselesaikan dalam waktu $\pm 4,73$ jam dengan efisiensi penggunaan bahan bakar yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Temuan ini menunjukkan

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :
A. I. Iswanto, N. Anisa, and A. B. Santoso, "Perancangan *Oven steamer* dan Sistem *Boiler* untuk Meningkatkan Efisiensi Sterilisasi *Baglog* Jamur Tiram Putih No Title," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 95-107, 2025.



10.30737/jatiunik.v8i2.6217

potensi signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses budidaya jamur tiram. Namun, implementasi lebih lanjut melalui pembuatan prototipe dan uji coba lapangan diperlukan untuk memvalidasi kinerja aktual alat. Rancangan ini diharapkan menjadi acuan inovasi alat tani berbasis teknologi sederhana di sektor pertanian.

1. Pendahuluan

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur konsumsi yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan telah banyak dibudidayakan secara luas di berbagai negara, termasuk Indonesia. Dalam konteks global, jamur tiram menempati urutan ketiga sebagai jamur yang paling banyak dibudidayakan setelah *Agaricus* dan *Lentinula*[1]. Selain memiliki rasa yang khas, jamur ini juga kaya akan nutrisi seperti protein, serat, antioksidan, serta vitamin dan mineral[2][3]. Tidak hanya sebagai bahan pangan, jamur tiram juga berpotensi sebagai bahan baku produk fungsional dan penyedap rasa alami seperti bubuk kaldu jamur[4]. Keunggulan tersebut menjadikan jamur tiram sebagai komoditas pertanian yang menjanjikan dalam mendukung ekonomi sirkular berbasis pangan lokal[5].

Meningkatnya permintaan konsumsi jamur tiram putih di Indonesia menjadi peluang besar bagi para petani. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian RI, pada tahun 2019 konsumsi jamur mencapai 39 ton, sedangkan produksi domestik hanya mampu memenuhi 33 ton[6]. Hal ini menunjukkan bahwa produksi jamur tiram belum mampu memenuhi kebutuhan pasar, sehingga diperlukan inovasi dalam sistem produksi untuk meningkatkan efisiensi dan kuantitas hasil panen. Salah satu tahapan penting dalam proses budidaya jamur adalah sterilisasi *baglog*, yaitu media tanam berbahan dasar serbuk gergaji yang telah dicampur dengan nutrisi dan dikemas dalam kantong plastik[7]. Sterilisasi berfungsi untuk mengeliminasi mikroorganisme kontaminan yang dapat menghambat pertumbuhan jamur[8][9]. Namun, proses sterilisasi yang saat ini umum dilakukan oleh petani masih bersifat konvensional, seperti penggunaan tungku uap berbahan bakar kayu dengan kapasitas kecil (80–400 *baglog*), serta memerlukan waktu 7–8 jam dalam setiap siklus[10]. Kondisi ini tidak efisien, baik dari sisi waktu maupun penggunaan bahan bakar[11].

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat pendukung produksi, seperti alat pemadat *baglog* berbasis *pneumatic* dan *oven steamer* skala kecil berkapasitas 80 *baglog* [12] [13]. Namun, hingga saat ini belum banyak ditemukan inovasi desain *oven steamer* berkapasitas besar yang mampu mengakomodasi kebutuhan produksi menengah secara efisien. Untuk itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa rancangan *oven steamer* berkapasitas 1.200 *baglog* dengan desain persegi panjang berdimensi 240 cm × 120 cm ×



120 cm, yang dilengkapi dua pintu dan empat rak penyimpanan. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang *oven steamer* dengan kapasitas besar yang mampu mempercepat proses sterilisasi, mengurangi risiko kontaminasi, serta meningkatkan produktivitas dalam budidaya jamur tiram putih.

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan eksperimen teknik, dengan tahapan yang mencakup proses perancangan, perakitan, dan pengujian alat secara langsung di lapangan[14][15]. Dalam tahapan perancangan, peneliti merancang *oven steamer* berdasarkan kebutuhan kapasitas produksi petani jamur tiram putih. Proses uji coba dilakukan untuk mengevaluasi performa alat dari sisi kestabilan suhu, tekanan uap, serta efisiensi waktu sterilisasi. Hasil observasi dan pengukuran teknis digunakan untuk menganalisis sejauh mana alat yang dirancang mampu meningkatkan efektivitas proses produksi jamur pada skala menengah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *oven steamer baglog* yang lebih efisien dan efektif dalam mendukung proses sterilisasi pada skala produksi menengah. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat menjadi solusi praktis bagi petani jamur tiram putih dalam meningkatkan efisiensi proses produksi, sekaligus menjadi rujukan dalam pengembangan alat sterilisasi yang lebih adaptif untuk skala industri menengah di sektor pertanian modern.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen teknik yang dibatasi pada tahap perencanaan desain alat tanpa pembuatan rancangan bangun secara langsung[16]. Fokus penelitian adalah merancang *oven steamer* untuk sterilisasi media tanam jamur tiram putih. Tahapan penelitian meliputi identifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi dan wawancara petani jamur di Kecamatan Bululawang, analisis kapasitas dan operasional alat, hingga penyusunan gambar desain menggunakan perangkat lunak CAD dan perhitungan teknis pendukung, seperti volume ruang, kebutuhan energi, distribusi uap, suhu, dan tekanan kerja optimal[17]. Hasil penelitian berupa dokumen desain teknis *oven steamer* yang mencakup rancangan dimensi, sistem *boiler*, kapasitas, serta estimasi efisiensi energi dan waktu[18]. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Wisnuwardhana Malang dan lokasi petani jamur sebagai validasi kebutuhan pengguna.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani jamur tiram putih di Kabupaten Malang yang menggunakan *oven steamer* berkapasitas kecil sebagai alat sterilisasi *baglog*. Penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling, yaitu dengan memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian[19].

Sampel diambil dari dua desa yang aktif dalam budidaya jamur tiram putih, yaitu Desa Sengrong dan Desa Krebet di Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang. Pemilihan kedua desa ini didasarkan pada hasil observasi lapangan dan diskusi awal, yang menunjukkan bahwa petani di wilayah tersebut masih menggunakan *oven steamer* dengan kapasitas kecil (sekitar 80–400 *baglog*), sehingga menjadi representatif untuk menggambarkan kebutuhan alat sterilisasi berkapasitas besar. Jumlah petani yang diamati pada kedua lokasi tersebut berjumlah 4 orang petani, masing-masing 2 dari setiap desa.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perangkat lunak CAD (*Computer-Aided Design*) untuk merancang dan memvisualisasikan desain *oven steamer* secara detail sebelum proses perakitan[20][21]. Selain itu, digunakan termometer digital untuk mengukur suhu di dalam oven, manometer untuk mengukur tekanan uap, serta *stopwatch* digital untuk mencatat durasi proses sterilisasi. Alat ukur seperti meteran dan jangka sorong digunakan untuk memastikan dimensi oven sesuai spesifikasi. Evaluasi performa alat dilakukan melalui lembar observasi manual yang mencakup parameter distribusi uap, kestabilan suhu dan tekanan, serta kemudahan operasional. Dokumentasi visual menggunakan kamera juga dilakukan untuk merekam proses perakitan dan pengujian sebagai bentuk validasi teknis.

2.4 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung selama proses perancangan, perakitan, dan pengujian *oven steamer baglog*. Data yang dikumpulkan meliputi parameter teknis seperti suhu dan tekanan selama proses sterilisasi, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi optimal, serta kapasitas dan volume ruang oven yang digunakan dalam satu siklus kerja.

Data yang telah diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi performa teknis alat. Analisis mencakup perhitungan efisiensi waktu sterilisasi, kestabilan suhu dan tekanan, serta kapasitas sterilisasi per siklus. Selain itu, dilakukan perhitungan

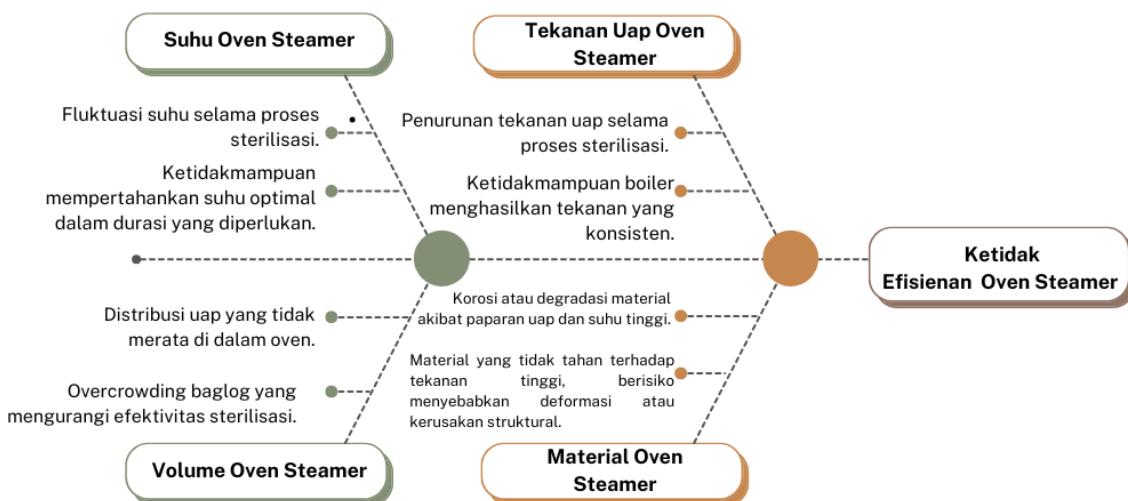


terhadap kebutuhan energi uap untuk mengetahui sejauh mana desain alat mendukung proses sterilisasi yang efektif dan efisien dalam skala produksi menengah.

Penelitian ini hanya fokus pada perancangan teknis *oven steamer* dan sistem *boiler* untuk sterilisasi *baglog* jamur tiram putih. Studi dibatasi pada tahap desain konseptual, simulasi kapasitas, dan estimasi kinerja sistem, tanpa pembuatan prototipe fisik maupun uji operasional di lapangan. Analisis tidak mencakup perhitungan kebutuhan bahan bakar, biaya produksi, estimasi umur alat, serta kelayakan finansial atau analisis efisiensi energi secara eksperimental[22].

3. Hasil dan Pembahasan

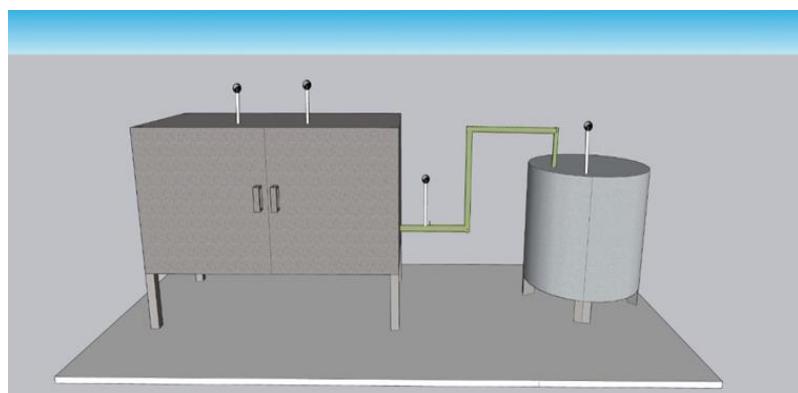
Analisis awal terhadap ketidakefisienan *oven steamer* dilakukan dengan pendekatan *fishbone* diagram, yang mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama penurunan performa alat sterilisasi[23][24]. Beberapa kategori yang dianalisis meliputi suhu, tekanan, volume oven, distribusi uap, dan material konstruksi. Fluktuasi suhu dan tekanan yang tidak terkontrol menyebabkan proses sterilisasi tidak konsisten. Distribusi uap yang tidak merata dapat menyebabkan sebagian *baglog* tidak mencapai suhu sterilisasi optimal, sedangkan pemilihan material yang tidak tahan panas dapat menurunkan durabilitas alat dan menyebabkan kebocoran uap. Temuan ini menjadi dasar perancangan ulang *oven steamer* dengan kapasitas besar yang mengutamakan efisiensi panas dan kestabilan tekanan. Berikut ini visualisasi *fishbone* diagaram pada gambar 1.



Gambar 1. *Fishbone Diagram* Ketidakefisienan pada *Oven steamer*
(Sumber: Olah data, 2024)

Gambar tersebut menunjukkan diagram sebab-akibat yang menggambarkan faktor-faktor utama penyebab ketidakefisienan *oven steamer* dalam proses sterilisasi *baglog* jamur tiram. Faktor-faktor tersebut meliputi suhu oven yang tidak stabil, tekanan uap yang tidak konsisten, volume oven yang tidak sesuai sehingga menyebabkan *overcrowding*, serta penggunaan material oven yang tidak tahan terhadap suhu dan tekanan tinggi. Masing-masing faktor ini dapat menghambat efektivitas proses sterilisasi dan menurunkan kinerja alat secara keseluruhan.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, penelitian ini merancang *oven steamer* dengan desain yang disesuaikan guna meningkatkan efisiensi proses sterilisasi *baglog* secara menyeluruh. Desain *oven steamer* difokuskan pada peningkatan kapasitas dan performa teknis dengan ukuran $240\text{ cm} \times 120\text{ cm} \times 120\text{ cm}$ dan kapasitas efektif hingga 1.200 *baglog*. Desain empat rak bertingkat dengan celah antar rak memungkinkan distribusi uap yang lebih merata. Struktur oven dibuat dari bahan tahan panas dan dilengkapi dengan dua pintu untuk mempermudah pemuatan dan pengeluaran *baglog*. Volume ruang total oven adalah $3.456.000\text{ cm}^3$, dengan ruang efektif $3.024.000\text{ cm}^3$ setelah dikurangi celah antar rak. Perhitungan kapasitas uap yang dibutuhkan untuk proses sterilisasi menunjukkan bahwa oven membutuhkan sekitar 754 kg uap untuk mencapai suhu 125°C pada tekanan 1,5 bar. Boiler dirancang dengan volume 310 liter dan mampu menghasilkan 159,3 kg uap per jam, sehingga diperlukan waktu sekitar 4,73 jam untuk mencapai kebutuhan uap sterilisasi penuh. Model *oven steamer* ditunjukkan pada Gambar 2. sebagai berikut.



Gambar 2. Model *Oven steamer*
(Sumber: Olah data, 2024)

Alat ini dibuat dengan desain yang kuat dari tekanan dan suhu uap tinggi, memastikan durabilitas dan keamanan selama proses sterilisasi. *Oven steamer* ini dirancang untuk mensterilkan *baglog* jamur tiram putih dengan cara yang efisien dan efektif. Proses ini dapat membunuh kontaminan lain seperti jamur atau bakteri yang tidak diinginkan [25].

Perancangan *oven steamer* memegang peran krusial dalam proses sterilisasi *baglog* pada budidaya jamur tiram putih skala menengah. Untuk mencapai efisiensi yang optimal, aspek volume, kapasitas termal, dan distribusi uap perlu diperhitungkan secara cermat. *Oven steamer* dirancang dengan dimensi 240 cm × 120 cm × 120 cm, menghasilkan volume total sebesar 3.456.000 cm³.

Ruang kosong antar rak yang digunakan sebagai celah sirkulasi uap dihitung sebanyak lima celah masing-masing setinggi 3 cm, dengan total volume 432.000 cm³. Maka, volume efektif ruang oven untuk memuat *baglog* adalah 3.024.000 cm³. Mengacu pada volume rata-rata satu *baglog* sebesar 2.356,2 cm³, maka kapasitas maksimal *oven steamer* adalah 1.283 *baglog*. Namun, untuk memastikan sirkulasi uap yang merata dan mencegah overcrowding, kapasitas operasional dibatasi pada 1.200 *baglog* per siklus sterilisasi.

Desain rak bertingkat sebanyak empat lapis dengan struktur yang memungkinkan aliran uap merata ke seluruh bagian ruang oven juga diterapkan. Material konstruksi oven dipilih dari baja tahan panas untuk menjaga kestabilan suhu dan mencegah korosi akibat uap panas bertekanan. Konfigurasi dua pintu dirancang untuk memudahkan proses muat dan bongkar *baglog*, sekaligus mempercepat sirkulasi udara sebelum dan sesudah sterilisasi.

Perhitungan kebutuhan uap dilakukan berdasarkan entalpi penguapan air pada tekanan 1,5 bar dengan asumsi suhu awal air 25°C dan suhu akhir 125°C. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk memenuhi kebutuhan sterilisasi 1.200 *baglog*, dibutuhkan energi sebesar 1.587.546 kJ atau ekuivalen dengan uap sebanyak 754 kg. Dengan demikian, pembuatan *oven steamer* ini diintegrasikan dengan sistem *boiler* yang mampu menyuplai kebutuhan tersebut secara kontinu selama durasi sterilisasi. *Baglog* media tanam jamur yang digunakan sebagai bahan produksi jamur ditunjukkan pada Gambar 3. sebagai berikut.



Gambar 3. *Baglog* Jamur Tiram Putih
(Sumber: Olah data, 2024)

Untuk mendukung kinerja *oven steamer* yang telah dirancang, diperlukan sistem penyediaan uap yang mampu bekerja secara andal dan efisien. Oleh karena itu, pada tahap berikutnya dilakukan perancangan unit *boiler* sebagai komponen utama dalam menghasilkan uap sesuai dengan kebutuhan sterilisasi oven berkapasitas 1.200 *baglog*. *Boiler* merupakan komponen esensial dalam sistem sterilisasi *baglog* karena berfungsi sebagai penghasil uap bertekanan yang dibutuhkan untuk mencapai suhu optimal dalam *oven steamer*. Dalam perancangan ini, *boiler* dirancang agar mampu menghasilkan uap dalam jumlah dan tekanan yang memadai, serta stabil selama proses sterilisasi berlangsung.

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan energi, proses sterilisasi oven dengan kapasitas 1.200 *baglog* dan volume ruang sebesar 3.456.000 cm³ membutuhkan total uap sebanyak 754 kg untuk mencapai suhu sterilisasi 125°C pada tekanan 1,5 bar[26]. Oleh karena itu, *boiler* dirancang dengan kapasitas dan volume kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan tersebut. Dimensi *boiler* yang dirancang meliputi diameter 60 cm, tinggi 110 cm, dan ketebalan plat 3 mm. Volume total *boiler* dihitung menggunakan rumus silinder:

$$V = \pi \times r^2 \times h = \pi \times (30\text{cm})^2 \times 110 \text{ cm} = 310.000 \text{ cm}^3 = 310 \text{ liter} \quad (1)$$

Dengan kapasitas 310 liter air, dan entalpi penguapan sebesar 2.260 kJ/kg pada tekanan 1 atm, energi total yang dibutuhkan untuk menghasilkan uap dari air sebanyak 310 kg adalah:

$$Q = m \times hfg = 310 \text{ kg} \times 2.260 \text{ kJ/kg} = 700.600 \text{ kJ} \quad (2)$$

Selanjutnya, untuk menghasilkan uap sebesar 754 kg dengan entalpi 2.106 kJ/kg pada tekanan 1,5 bar, total energi yang dibutuhkan adalah:

$$Q_{total} = 754 \times 2.260 = 1.587.546 \text{ kJ} \quad (3)$$

Dengan asumsi daya pemanas *boiler* sebesar 100 kW (setara dengan 360.000 kJ per jam), maka kapasitas produksi uap *boiler* adalah sekitar 159,3 kg per jam. Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan uap sesuai kebutuhan adalah:

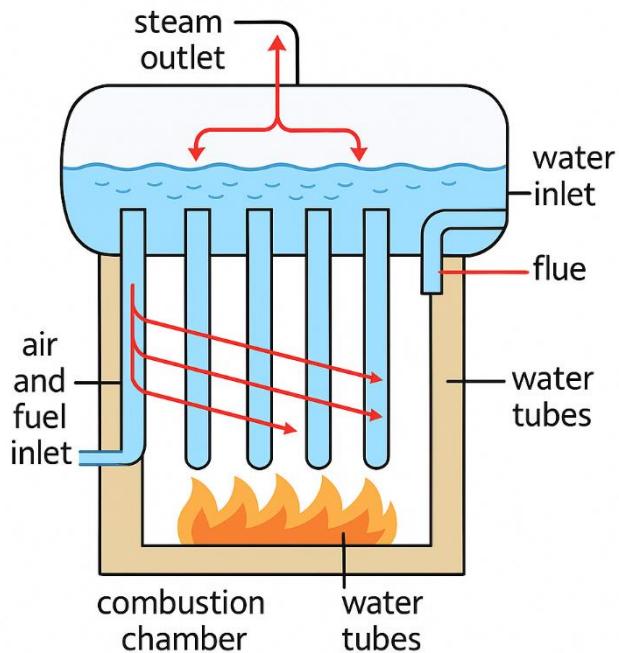
$$\text{Waktu yang dibutuhkan} = \frac{\text{kebutuhan uap}}{\text{produksi uap perjam}} = \frac{754}{159,3} = 4,73 \text{ jam} \quad (4)$$

(11)

Desain *boiler* ini juga mempertimbangkan faktor keselamatan operasional seperti katup pengaman, pengukur tekanan (manometer), dan sistem kontrol suhu otomatis. Material *boiler* dipilih dari baja karbon tahan panas untuk menjamin ketahanan terhadap tekanan



tinggi dan suhu ekstrem. Dengan perancangan yang tepat, *boiler* ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan uap *oven steamer* secara efisien dan berkelanjutan, sekaligus mempercepat proses sterilisasi *baglog* dan menekan penggunaan bahan bakar. *Boiler oven steamer baglog* jamur tiram putih disajikan pada Gambar 4. berikut ini:



Gambar 4. *Boiler oven steamer baglog* jamur tiram putih
(Sumber: Olah data, 2024)

Gambar 4 menunjukkan skematik *boiler* tipe water-tube yang digunakan dalam rancangan sistem sterilisasi *baglog* jamur tiram putih. Pada desain ini, air dialirkan melalui pipa-pipa yang berada di dalam ruang pembakaran, sehingga panas langsung mengenai permukaan pipa dan mempercepat proses penguapan. Uap yang dihasilkan kemudian dialirkan menuju *oven steamer* untuk mencapai suhu sterilisasi optimal 125°C pada tekanan 1,5 bar. Sistem ini dipilih karena mampu menghasilkan uap secara efisien dalam waktu $\pm 4,73$ jam untuk memenuhi kebutuhan sterilisasi 1.200 *baglog*. Skema tersebut menggambarkan jalur masuk air, ruang bakar, aliran bahan bakar dan udara, serta outlet uap, yang secara keseluruhan menunjukkan prinsip kerja *boiler* yang efisien dan adaptif untuk kebutuhan petani jamur skala menengah.

Validasi awal dilakukan melalui wawancara dan pengamatan langsung terhadap dua petani jamur tiram putih di Desa Sengrong dan Desa Krebet yang menggunakan *oven steamer* berkapasitas kecil. Keduanya memberikan tanggapan positif terhadap desain oven baru, terutama terkait peningkatan kapasitas, penghematan waktu sterilisasi, dan kemudahan

pengoperasian. Mereka menyatakan bahwa waktu sterilisasi sebelumnya mencapai 7–8 jam dengan kapasitas maksimal 300 *baglog*, sedangkan oven baru hanya membutuhkan ± 4 jam untuk 1.200 *baglog*. Selain penghematan waktu, penggunaan bahan bakar juga dinilai lebih efisien karena pemanasan dilakukan dalam satu siklus saja. Para petani juga menyarankan agar alat ini dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis suhu dan tekanan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan operasional. Untuk memudahkan perbandingan antara oven lama dan rancangan oven yang baru, dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perbandingan *oven steamer* lama dan rancangan *oven steamer* baru

Parameter	Oven Konvensional	Oven Rancangan
Kapasitas <i>Baglog</i>	80–400 <i>baglog</i>	1.200 <i>baglog</i>
Waktu Sterilisasi	7–8 jam	$\pm 4,73$ jam (estimasi teoritis)
Efisiensi Bahan Bakar	Rendah (multi-siklus)	Tinggi (satu siklus penuh)
Sistem Pemanasan	Tungku uap kayu	<i>Boiler</i> berbahan bakar padat/cair
Distribusi Uap	Tidak merata	Dirancang merata (celah rak)
Material Oven	Umum (kurang tahan panas)	Baja tahan panas
Potensi Risiko Kebocoran	Tinggi	Minimal (dengan perhitungan tekanan)

(Sumber: Olah data, 2024)

Penelitian ini difokuskan pada perancangan teknis *oven steamer* dan sistem *boiler* untuk proses sterilisasi *baglog* jamur tiram putih berkapasitas 1.200 unit, dengan hasil berupa simulasi teoritis berdasarkan perhitungan volume, kebutuhan energi, kapasitas uap, dan efisiensi waktu. Meskipun hasil simulasi menunjukkan kinerja teknis yang menjanjikan, rancangan ini belum melalui tahap fabrikasi fisik maupun uji coba operasional di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan berupa pembuatan prototipe dan validasi performa aktual alat, termasuk kestabilan suhu, tekanan uap, serta efektivitas sterilisasi. Selain aspek teknis, analisis keekonomian seperti efisiensi bahan bakar dan biaya operasional juga perlu dipertimbangkan agar rancangan ini tidak hanya layak secara teoritis, tetapi juga praktis dan berkelanjutan untuk diterapkan oleh petani jamur skala menengah. Desain ini diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan inovasi alat tani berbasis teknologi sederhana yang aplikatif di lingkungan produksi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang *oven steamer* berkapasitas 1.200 *baglog* dengan dimensi 240 cm \times 120 cm \times 120 cm yang dilengkapi sistem *boiler* untuk mendukung proses sterilisasi media tanam jamur tiram putih secara efisien. Desain ini memungkinkan proses



sterilisasi selesai dalam $\pm 4,73$ jam, lebih cepat dibandingkan metode konvensional 7–8 jam, serta menghemat bahan bakar melalui sistem satu siklus pemanasan. Dari hasil rancangan penelitian ini tersedia solusi teknis yang aplikatif untuk meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi bagi petani jamur skala menengah, serta menjadi acuan pengembangan alat sterilisasi berbasis teknologi sederhana di sektor pertanian.

Daftar Pustaka

- [1] P. V. Devi, J. Islam, P. Narzary, D. Sharma, and F. Sultana, “Bioactive compounds, nutraceutical values and its application in food product development of oyster mushroom,” *J. Futur. Foods*, vol. 4, no. 4, pp. 335–342, 2024, doi: 10.1016/j.jfutfo.2023.11.005.
- [2] T. T. Nadew, T. S. Tedla, Y. D. Bizualem, S. N. Abate, and L. T. Teklehaymanot, “Data on drying kinetics, moisture sorption isotherm, composition study of Ethiopian oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* mushroom) drying in tray dryer,” *Data Br.*, vol. 56, p. 110861, 2024, doi: 10.1016/j.dib.2024.110861.
- [3] A. Elewi, A. Hajhamed, R. Khankan, S. Duman, A. Souag, and A. Ahmed, “Design and implementation of a cost-aware and smart oyster mushroom cultivation system,” *Smart Agric. Technol.*, vol. 8, no. February, p. 100439, 2024, doi: 10.1016/j.atech.2024.100439.
- [4] L. van Dam *et al.*, “GastronOmics: Edibility and safety of mycelium of the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus*,” *Curr. Res. Food Sci.*, vol. 9, no. May, 2024, doi: 10.1016/j.crfs.2024.100866.
- [5] Aditya, Neeraj, R. S. Jarial, K. Jarial, and J. N. Bhatia, “Comprehensive review on oyster mushroom species (Agaricomycetes): Morphology, nutrition, cultivation and future aspects,” *Helijon*, vol. 10, no. 5, p. e26539, 2024, doi: 10.1016/j.helijon.2024.e26539.
- [6] Fahrozi Fahrozi, Febri Nur Pramudya, and Mira Yanuarti, “Analisis Efisiensi Pemasaran Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) di Kelurahan Air Rambai Kecamatan Curup Kabupaten Rejang,” *J. Ris. Rumpun Ilmu Tanam.*, vol. 3, no. 1, pp. 37–50, 2024, doi: 10.55606/jurrit.v3i1.215.
- [7] T. Rizaldi, Raju, and M. R. Piliang, “Design of filler and compactor for oyster mushroom growing medium (*baglog*),” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 260, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/260/1/012031.
- [8] M. Canti, A. T. Hartanti, D. Subali, R. E. Christos, V. T. Givianty, and I. Christina, “Pelatihan Budi Daya Jamur Tiram Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat,” *Abdimas Galuh*, vol. 4, no. 2, p. 611, 2022, doi: 10.25157/ag.v4i2.7309.
- [9] S. Shrestha, S. Bhattacharai, R. K. Shrestha, and J. Shrestha, “Effect of different substrate sterilization methods on performance of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*),” *Agraarteadus*, vol. 32, no. 1, pp. 127–132, 2021, doi: 10.15159/jas.21.03.
- [10] M. Fauziyah, S. Adhisuwignjo, D. A. Permatasari, and N. A. Ibrahim, “Implementation of proportional–integral control in *Baglog* steamer temperature control,” *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 11, no. 5, pp. 2555–2563, 2022, doi: 10.11591/eei.v11i5.3630.



- [11] F. Sakinah Ismail and A. Masek, “Automatic Temperature Control System for Gray Oyster Mushroom Block Steamer,” vol. 1, no. 2, pp. 57–065, 2021.
- [12] R. Akbar, “Perancangan Boiler untuk Proses Sterilisasi pada *Baglog* Jamur Tiram,” *J. Tek. Mesin ITI*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2019, doi: 10.31543/jtm.v3i1.245.
- [13] T. D. Sukmayoga, “Modifikasi Alat Pemadat *Baglog* dengan Sistem Pneumatic pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*),” pp. 206–212, 2018.
- [14] F. Saputra, “Pengembangan Robot Light Follower Berbasis IoT,” 2024.
- [15] S. D. Anggraini, A. wahid Nuruddin, K. Trisanjaya, A. Kalista, M. M. A. Wibowo, and D. H. Kusuma, “Desain Eksperimen TUF Dalam Peningkatan Kualitas Garam Olahan Limbah Produksi Es dengan Metode Taguchi di PT. Putra Maesa Persada,” *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 69–83, 2023.
- [16] A. Arifiansah and S. Anwar, “Optimization Of Handcycle Design And Engineering Using The VDI 2221 Method Through An Anthropometric Approach For The Disabled,” *J. Info Sains Inform. dan Sains*, vol. 14, no. 4, pp. 576–595, 2024.
- [17] W. Kosasih, “Modification of Chocolate Stirring Machine Using Reverse Engineering and VDI 2221 Methods.,” in *In Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Surakarta, Indonesia*, 2021, pp. 1524–1536.
- [18] L. Yuwanto, “Pengantar Metode Penelitian Eksperimen,” pp. 295–336, 2019.
- [19] D. Hossan, Z. Dato’ Mansor, and N. S. Jaharuddin, “Research Population and Sampling in Quantitative Study,” *Int. J. Bus. Technopreneursh.*, vol. 13, no. 3, pp. 209–222, 2023, doi: 10.58915/ijbt.v13i3.263.
- [20] R. H. Helle and H. G. Lemu, “A case study on use of 3D scanning for reverse engineering and quality control,” *Mater. Today Proc.*, vol. 45, pp. 5255–5262, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.01.828.
- [21] C. Zehetner *et al.*, “High-quality sheet metal production using a model-based adaptive approach,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 180, no. 2019, pp. 249–258, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.162.
- [22] S. Adhisuwignjo, M. Fauziyah, D. Dewatama, K. Witono, and A. W. Maulana, “Sistem Pengaturan Suhu Boiler pada Sterilisasi *Baglog* dengan Kontrol PI,” 2021.
- [23] D. S. Oetomo and R. F. Ramdhani, “Usulan Perbaikan Proses Bisnis Departemen J20 di PT Indorama Synthetics Tbk dengan Menggunakan Metode Business Process Reengineering,” *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 5, no. 2, p. 63, 2021, doi: 10.35194/jmsti.v5i2.1416.
- [24] J. A. Pradana, K. Sukma, Yunastrian, and M. F. Abdullah, “Integrasi Waiting Line dan Fishbone Diagram Sebagai Optimasi Jumlah Fasilitas Antrean Migrasi Rekening Bank,” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 08, no. 01, pp. 1–9, 2022.
- [25] S. Fatmawati *et al.*, “Diseminasi Media Tanam Jamur Tiram dan Alat Sterilisasi (Autoklaf) *Baglog* pada Kelompok Tani ‘Jempolan’ Kelurahan Lontar, Kecamatan Sambikerep, Surabaya,” *Sewagati*, vol. 7, no. 5, pp. 821–829, 2023, doi: 10.12962/j26139960.v7i5.659.

- [26] Hermanto, “Modifikasi Steam *Boiler* Pada Alat Sterilisasi Untuk Minimasi Kontaminan Mikroba Media Tumbuh Jamur (*Baglog*),” *J. Ris. Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 131–138, 2017.

