

ANALISIS EFISIENSI TERMAL KOMPOR BERBAHAN BAKAR SEKAM DAN LIMBAH *BAGLOG* PADA STERILISASI JAMUR TIRAM

Fitrah Hadi Firdaus^{1*}, Ana Fitriana¹, Irlan Nurmaniah¹, Maya Risanti², Ardian Arif Setiawan³, Irzaman³

¹Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor, kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

²Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

³Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor, kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

*Email : fitrahadi.f@gmail.com

Abstrak

Telah berhasil dilakukan sterilisasi jamur tiram menggunakan kompor sederhana berbahan bakar sekam dan limbah *baglog* dengan diberi selongsong (pipa konveksi) di dalam alat sterilisasinya. Sterilisasi bertujuan membunuh bakteri dan jamur lain yang tidak diinginkan pada *baglog*. Hasil sterilisasi menunjukkan bahwa kompor berbahan bakar sekam memiliki nilai efisiensi energi termal yang tinggi. Efisiensi bahan bakar sekam sebesar 11.87% dan efisiensi bahan bakar limbah *baglog* sebesar 4.31 %, dengan waktu pengukusan selama 6 jam.

Kata kunci : *baglog*, efisiensi energi, sekam padi, selongsong.

Abstract

Sterilization of oyster mushroom with convection pipe has been successfully done. Rice huck and waste *baglog* are fuel of stove as sterilization. The purpose of sterilization is to kill bacteria and other fungi which are undesirable in *baglog*. Sterilization result showed that stove with rice huck had high thermal efficiency. The highest thermal efficiency is 11.87% for sterilization by using rice huck and efficiency of *baglog* waste fuel is 4.31 % with 6 hour of steam.

Keywords: *baglog* waste, convection pipe, efficiency, rice husk.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris memiliki jenis komoditas pertanian yang beragam. Keberagaman tersebut merupakan potensi untuk dikembangkan, salah satunya adalah jamur tiram yang termasuk dalam subsektor hortikultura [1].

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur kayu, famili *Agaricaceae* yang dibudidayakan oleh masyarakat dengan membuat media tanam yang sama dengan tempat asal tumbuhnya di alam [2]. Media merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur selain faktor lingkungan dan bibit. Oleh karena itu media harus dibuat menyerupai kondisi tumbuh jamur tiram putih di alam. Produksi yang baik pada budidaya jamur tiram putih dapat dicapai apabila keadaan medium serta kandungan nutrisi yang terdapat di dalamnya sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangannya.[3]

Kegagalan dalam pembuatan bibit dan masalah budidaya banyak disebabkan oleh proses sterilisasi media yang kurang

sempurna. Proses sterilisasi bertujuan untuk menonaktifkan atau membunuh bakteri, mikroba dan jamur liar lainnya yang ada pada media tumbuh jamur tiram [4-6]. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mensterilkan media tumbuh (*baglog*), Salah satu teknik sterilisasi yang digunakan adalah dengan cara

mengukus media tumbuh pada suhu 80-121 °C [7-8] dengan menggunakan uap air. Dengan ditambahkan selongsong (pipa konveksi) didalam alat sterilisasi bertujuan agar uap air tersebut dapat tersebar merata pada didalam drum.[7]

Pada pengukusan *baglog* dengan jumlah yang cukup banyak dapat menggunakan drum dan untuk bahan bakar dapat menggunakan minyak tanah, kayu bakar dan LPG [9].

Karena keterbatasan dan makin mahalnya sumber bahan bakar minyak bumi, menjadi inspirasi untuk menggunakan energi alternatif.

Bahan bakar alternatif sebagai pengganti, yaitu sekam padi dan limbah *baglog*. Dengan menggunakan bahan tersebut diharapkan dapat memperkecil biaya produksi yang dikeluarkan pada proses sterilisasi media tanam jamur tiram putih dan dapat memanfaatkan limbah organik yang ada di sekitar lingkungan [10].

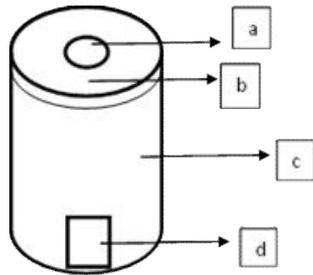
Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar pada proses sterilisasi jamur tiram putih dengan menggunakan sekam padi dan limbah *baglog*.

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum, besi selongsong, stopwatch, timbangan

50 kg, cidukan serbuk, sekop, cangkul, plastik tahan panas ukuran (17x35x0.3) cm, meteran, peralon, bambu. tungku sederhana yang terbuat dari drum yang dipotong hingga mempunyai ukuran tinggi 47 cm, diameter 56 cm, dan ketebalan 1 cm. Desain dari tungku sederhana ditunjukkan pada Gambar 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kayu, limbah *baglog* jamur, sekam padi, air, kayu bakar.



Gambar 1 Bagian-bagian kompor [9]

keterangan :

- a. Lubang untuk membatasi api
- b. Bahan isi
- c. Badan kompor
- d. Lubang utama

Persiapan alat

Kompor mula-mula diberi bambu untuk pencetak lubang api dan lubang utama seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 keterangan a dan d. Kemudian bahan bakar yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui massa awalnya. Setelah itu, dimasukkan kedalam kompor hingga bahan bakar memadati kompor. Kemudian bambu dicabut dan drum untuk sterilisasi diletakkan di atas kompor tersebut. Di dalam alat sterilisasi diberi air sebanyak 33 liter yang bertujuan untuk mensterilkan *baglog* dengan menggunakan uap air.

Perhitungan efisiensi bahan bakar

Untuk menghitung efisiensi bahan bakar perlu dicari dahulu laju energi yang dibutuhkan untuk sterilisasi dengan menggunakan persamaan [11-12]:

$$Q_n = \frac{(m_a \times c_a \times \Delta T_1) + (m_u \times L_p) + (m_u \times c_u \times \Delta T_2)}{t} \quad (1)$$

Keterangan :

- Qn : laju energi yang dibutuhkan (kcal/hari)
- m_a : massa air awal (kg)
- m_u : massa air yang menguap (kg)
- c_a : kalor jenis air (kcal/kg °C)
- c_u : kalor jenis uap air (kcal/kg °C)
- L_p : kalor laten uap air (kcal/kg)
- ΔT₁ : perubahan suhu air (°C)
- ΔT₂ : perubahan suhu uap air (°C)
- t : waktu pemasakan (hari)

Efisiensi energi termal bahan bakar dapat dihitung menggunakan persamaan [11-12].

$$\eta = \frac{Q_n}{HVF \times FCR} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

- η : Efisiensi bahan bakar (%)
- FCR : (Fuel consumption rate) laju bahan bakar yang dibutuhkan (kg/hari)
- Q_n : laju energi yang dibutuhkan (kcal/hari)
- HVF : (Heat value fuel) energi yang terkandung dalam bahan bakar (kcal/kg)

Nilai FCR (Fuel consumption rate) dapat dihitung dalam persamaan [11-12].

$$\Gamma = M_a - M_s \quad (3)$$

$$FCR = \frac{\Gamma}{t} \times 24 \text{ jam} \quad (4)$$

keterangan :

- M_a : Massa awal limbah *baglog* (kg)
- M_s : Massa sisa limbah *baglog* (kg)
- Γ : Massa bahan bakar terpakai (kg)
- t : Waktu pengukusan (jam)

3. Hasil dan Pembahasan

Efisiensi Kompor Berbahan Bakar *Baglog* Jamur dan Sekam Padi

Pada penelitian ini dilakukan variasi bahan isi kompor yang digunakan sebagai bahan bakar dalam sterilisasi *baglog*. Bahan isi yang digunakan berupa sekam padi dan limbah *baglog* jamur yang dibantu dengan kayu sengon sebagai pemancing apinya. Penelitian ini membandingkan pengaruh efisiensi ketika bahan bakar divariasikan. Kompor lebih efisien ketika menggunakan bahan bakar sekam padi dibandingkan limbah *baglog*.

Proses sterilisasi dilakukan selama 6 jam ketika api mulai stabil. Pada proses sterilisasi, api pada kayu bakar akan merambat pada bahan bakar melalui lubang utama pada kompor, kemudian api tersebut akan mengenai dasar drum sterilisasi sehingga dapat memanaskan *baglog* yang ada didalam drum dengan cara proses konduksi. Api merambat pada dinding limbah *baglog* sehingga diameter lubang limbah *baglog* akan semakin membesar akibat terbakar. Proses pembakaran limbah *baglog* ini sangat bergantung pada kayu bakar sehingga apabila kayu bakar habis maka api pun akan padam.

Kemudian air yang ada didalam drum akan menerima panas sehingga suhu air meningkat. Apabila kalor yang diterima oleh air semakin banyak maka air mengalami perubahan fasa yaitu menjadi uap air. Uap air tersebut berfungsi untuk membunuh mikroba yang ada didalam *baglog* dengan cara disebarkan melalui selongsong

Tabel 1. Sterilisasi media tanam jamur selama 6 jam berbahan bakar limbah baglog

Ulangan	Massa Air awal (Kg)	Massa Air sisa (Kg)	Massa uap air (Kg)	Massa limbah baglog (Kg)			Massa Kayu terpakai (Kg)
				Awal	Terpakai	Sisa	
1	33	24.8	8.2	55	36.5	18.5	12.8
2	33	24	9.0	55	28.5	26.5	15

Tabel 2. Sterilisasi media tanam jamur selama 6 jam berbahan bakar sekam padi

Ulangan	Massa Air awal (Kg)	Massa Air sisa (Kg)	Massa uap air (Kg)	Massa sekam padi (Kg)			Massa Kayu terpakai (Kg)
				Awal	Terpakai	Sisa	
1	33	26.9	6.1	18.5	15.35	3.15	10
2	33	25.5	7.5	18.5	12.2	6.3	14.5

Tabel 3. Efisiensi sterilisasi media tanam jamur selama 6 jam berbahan bakar limbah baglog

Ulangan	Qn (kcal/hari)	FCR baglog (kg/hari)	FCR kayu (kg/hari)	HVF baglog (kcal/kg)*	HVF kayu (kcal/kg)*	Efisiensi (%)
1	29316	146	50	4014	3355	3.87
2	31236	114	60	4014	3355	4.74
Rata-rata	30276	130	55	4014	3355	4.31

Tabel 4. Efisiensi sterilisasi media tanam jamur selama 6 jam berbahan bakar sekam padi

Ulangan	Qn (kcal/hari)	FCR sekam (kg/hari)	FCR kayu (kg/hari)	HVF sekam (kcal/kg)*	HVF kayu (kcal/kg)*	Efisiensi (%)
1	24243.25	12.6	40	3300	3355	13.79
2	27595.74	25.2	58	3300	3355	9.94
Rata-rata	25919.49	18.9	49	3300	3355	11.87

Bahan Isi Kompor Limbah Baglog

Berdasarkan Tabel 1, 2, 3, dan 4 dapat dilihat bahwa penggunaan sekam padi dan limbah baglog sebagai bahan bakar memiliki hasil yang berbeda. Massa awal sekam padi 18.5 kg sementara limbah

baglog 55 kg. Laju rata-rata bahan bakar yang dibutuhkan perhari menggunakan sekam padi yaitu 18.9 kg/hari. Sementara ketika menggunakan limbah baglog sebesar 130 kg/hari. Hal ini menjelaskan bahwa dengan menggunakan sekam padi laju bahan bakar yang digunakan dalam satu

hari lebih rendah dibanding menggunakan limbah *baglog*. Menurut Persamaan 4 nilai FCR sebanding dengan bahan bakar yang terpakai sehingga nilai FCR pada sekam padi lebih tinggi dibanding limbah *baglog*. Sementara itu, laju energi yang dibutuhkan tiap bahan bakar berbeda. Laju energi menggunakan sekam padi sebesar 25919.49 kkal/hari sementara limbah *baglog* 30276 kkal/hari. Sehingga rata-rata efisiensi bahan bakar sekam didapat 11.87 % dan limbah *baglog* 4.31 %.

Hal ini menjelaskan bahwa dibandingkan dengan limbah *baglog*, sekam padi lebih efisien untuk dijadikan bahan bakar. Karena, nilai yang terkandung dalam limbah *baglog* lebih besar dibandingkan pada sekam padi serta energi yang dibutuhkan pada proses sterilisasi menggunakan limbah *baglog* lebih besar dibandingkan menggunakan sekam. Sehingga bahan bakar sekam padi memiliki efisiensi yang lebih tinggi.

4. Kesimpulan

Sterilisasi media tumbuh jamur tiram dapat dilakukan dengan metode menggunakan drum. Efisiensi bahan bakar sekam padi mencapai 11.87 %. Sedangkan efisiensi bahan bakar limbah *baglog* mencapai 4.31%. Efisiensi bahan bakar sekam padi lebih tinggi dibandingkan bahan bakar limbah *baglog* karena nilai bahan yang terkandung dalam limbah *baglog* lebih besar dibandingkan pada sekam serta energi yang dibutuhkan pada proses sterilisasi menggunakan limbah *baglog* lebih besar dibandingkan menggunakan sekam.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih untuk beasiswa bidik misi yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Acuan

- [1] Martawijaya EI, Mochamad YN. 2010. *Bisnis Jamur Tiram di Rumah Sendiri*. Bogor: IPB Press.
- [2] Stevani, S. *Pengaruh Penambahan Molase dalam Berbagai Media pada Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)* [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 2011.
- [3] Desna. *Kajian lamanya proses sterilisasi media jamur tiram putih terhadap mutu bibit yang dihasilkan* [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. 2010.
- [4] Ella Rahmadhani. *Kajian efisiensi energi pada proses sterilisasi media tumbuh jamur tiram putih berbahan bakar kayu sengon* [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. 2013.
- [5] Umrih, Touwil. *Analisis efisiensi energi bahan bakar sekam padidan kayu sengon pada proses sterilisasi media tumbuh jamur tiram putih* [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. 2012.
- [6] Desna, RD Puspita, H Darmasetiawan, Irzaman, Siswandi. 2010. *Kajian proses sterilisasi media jamur tiram putih terhadap mutu bibit yang dihasilkan. Kumpulan Abstrak seminar Nasional Pendidikan dan Penelitian Fisika dalam Mengantisipasi Perubahan Fenomena Alam*. Universitas Diponegoro Semarang, halaman 4.
- [7] Rofiqul Umam, Rey Fariz Irwansyah, Nofitri, Mayarisanti dan Irzaman. *Kajian Konstanta Pegas serta Frekuensi Vibrasi pada Miselium Baglog dan Jamur Tiram dengan Metode fourier transform infra red (FTIR)*. SEMINAR Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Bidang MIPA. 2014.
- [8] Rey Fariz Irwansyah, Rofiqul Umam, Nofitri, Mayarisanti dan Irzaman. *Pengaruh Variasi Banyaknya Pipa Konveksi pada Proses Sterilisasi Jamur Tiram terhadap Konstanta Pegas dan Bilangan Gelombang Vibrasi Miselium dan Jamur Tiram dengan Metode Fourier Transform Infra Red (FTIR)*. Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Bidang FMIPA.2014.
- [9] Kharis Mawan Suhaeli, Nofitri, Ryan Sugihakim, Setiawan Hari Santoso, Habiburahmat Yulwan dan Irzaman. *Analisi Energi Termal dari Tungku Berbahan Bakar Baglog Jamur Tiram Sekam Padi dan Campuran 50% Massa Baglog Jamur Tiram dengan 50% Massa Sekam Padi*. Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Bidang FMIPA.2014.
- [10] F. Nawafi, D Puspita, Desna, Irzaman. *Optimasi Tungku Sekam Skala Industri Kecil Dengan Sistem Boiler 13 (2)*. Berkala Fisika, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro Semarang. Halaman C23-C26 (2010).
- [11] Irzaman, H. Darmasetia-wan, H. Alatas, Irmansyah, A.D. Husin, M.N Indro, Hardhienata, K, et al. *Optimization of Thermal Efficiency of Cooking Stove with Rice-Husk Fuel in Supporting the Proliferation of Alternative Energy in Indonesia*. Proceeding Symposium on Advanced Technological Development of Biomass Utilization in Southeast Asia TUAT Japan. 2009.
- [12] M. Rifki, Irzaman, H. Alatas. *Optimasi Efisiensi Tungku Sekam dengan Ventilasi Lubang Utama pada Badan Kompom*. Prosiding Seminar Nasional Sains II, FMIPA IPB Bogor. Halaman 155 – 161, Oktober (2008).