

KEANEKARAGAMAN PANGAN MELALUI BUDIDAYA BAGLOG JAMUR TIRAM BERSISTEM BOILER DENGAN PANAS KOMPOR BIOMASSA

Muchlas Adi Saputra¹, Dudi Suparyogi², Win Hendrawan³, Erdiansyah⁴

¹Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, muchlsads050902@gmail.com

²Universitas Kebangsaan Republik, dudisuparyogi@ukri.ac.id

³Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, winhendrawan@ukri.ac.id

⁴Universitas Kebangsaan Republik Indonesia, erdiansyah@ukri.ac.id

Abstract: *This study aims to design and develop an oyster mushroom baglog sterilization device using a boiler system with a biomass stove as the heat source as an alternative technology that is more efficient, economical, and environmentally friendly for oyster mushroom cultivators. The problems commonly encountered in the baglog sterilization process are the high fuel costs and the less optimal heat distribution in conventional sterilization equipment. Thermal energy requirement calculations, prototype fabrication, and performance testing. The experiments measured the temperature and humidity distribution across three compartments of the sterilization chamber. The results showed that the system successfully reached and maintained a sterilization temperature of 94,7°C with 99% humidity for 3 hours. With a capacity of approximately 30 baglogs per cycle, the device proved effective in improving heat uniformity, reducing contamination risks, and saving energy compared to conventional methods.*

Keywords: *oyster mushroom, baglog, sterilization, boiler, biomass stove.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan sistem boiler dengan sumber panas dari kompor biomassa sebagai alternatif teknologi yang lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan bagi pelaku budidaya jamur tiram. Permasalahan yang sering dihadapi dalam proses sterilisasi baglog adalah tingginya biaya bahan bakar serta kurang optimalnya distribusi panas pada alat sterilisasi konvensional. Perhitungan kebutuhan energi termal menjadi syarat di dalam pembuatan prototipe hingga pengujian kinerja. Dalam proses pengujian dilakukan dengan cara melakukan pemantauan pada distribusi suhu dan kelembapan pada tiga kompartemen ruang sterilisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai suhu 94,7°C dengan kelembapan 99% dan mempertahankannya selama 3 jam proses sterilisasi. Dengan kapasitas 30 baglog, alat ini terbukti efektif dalam meningkatkan keseragaman panas, mengurangi risiko kontaminasi, serta lebih hemat energi dibanding metode konvensional.

Kata Kunci: jamur tiram, baglog, sterilisasi, boiler, kompor biomassa.

PENDAHULUAN

Khasanah pangan bangsa ini sangat beragam. Dari keragaman tersebut salah satunya adalah jamur tiram. Jenis tanaman yang tergolong kedalam kelompok sayuran ini diketahui sebagai sumber protein nabati karena tinggi kandungan nutrisi. Secara ekonomi, jamur tiram

termasuk salah satu komoditas pangan yang bernilai ekonomi tinggi. Bahkan menjadi salah satu jenis tanaman yang dibudidayakan masyarakat (Djamila Siti, 2022). Alasan yang mendorong pembudidayaan ini selain kandungan gizi yang baik, juga permintaan pasar juga terus meningkat.

Pembudidayaan jamur tiram relatif mudah. Dapat dikembangkan pada skala rumah tangga maupun industri kecil. Namun keberhasilannya sangat dipengaruhi kualitas media tanam atau baglog yang berfungsi sebagai sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan miselium dan pembentukan tubuh buah jamur. Karena itu, proses pembuatan baglog harus dilakukan dengan baik agar menghasilkan media tanam yang steril dan bebas dari kontaminasi mikroorganisme lain.

Tahapan paling penting dalam pembuatan baglog salah satunya adalah proses sterilisasi (Hutagalung dkk, 2025). Ini bertujuan untuk membunuh bakteri, kapang, dan mikroorganisme pengganggu yang menghambat tumbuh kembangnya. Proses sterilisasi umumnya dilakukan dengan menggunakan drum pemanas sederhana berbahan bakar kayu, minyak tanah, atau gas LPG. Namun metode tersebut masih memiliki berbagai kelemahan, seperti distribusi panas yang tidak merata, konsumsi bahan bakar yang tinggi, waktu sterilisasi yang relatif lama, serta sulitnya menjaga kestabilan suhu selama proses berlangsung. Kondisi tersebut dapat menyebabkan tingkat keberhasilan sterilisasi menjadi kurang optimal sehingga risiko kontaminasi baglog masih cukup tinggi.

Penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak tanah dan gas LPG dapat menimbulkan permasalahan dari sisi ekonomi dan lingkungan. Sementara harga bahan bakar yang terus mengalami peningkatan dapat menyebabkan biaya produksi budidaya jamur tiram menjadi lebih besar. Terutama akan membertakan petani yang berusaha dalam skala kecil dan menengah. Penggunaan bahan bakar fosil secara terus-menerus juga berdampak terhadap pencemaran lingkungan dan ketergantungan terhadap sumber energi tidak terbarukan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu inovasi teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi proses sterilisasi sekaligus memanfaatkan sumber energi alternatif yang lebih murah dan ramah lingkungan.

Alternatif yang dapat diterapkan dalam penggunaan sistem boiler adalah dengan sumber panas dari kompor biomassa. Sistem boiler bekerja dengan memanfaatkan panas untuk menghasilkan uap air yang digunakan sebagai media sterilisasi. Penggunaan uap panas dinilai lebih efektif karena mampu menghasilkan distribusi suhu yang lebih merata dan stabil dibandingkan sistem pembakaran langsung. Sementara itu, kompor biomassa memanfaatkan bahan organik seperti kayu, sekam padi, serbuk gergaji, atau limbah pertanian lainnya sebagai bahan bakar. Biomassa memiliki potensi besar sebagai energi alternatif karena mudah diperoleh, biaya rendah, dan bersifat terbarukan.

Sistem boiler dan kompor biomassa yang diintegrasikan diharapkan mampu menghasilkan alat sterilisasi baglog yang lebih efisien dalam penggunaan energi, lebih ekonomis dalam biaya operasional, serta lebih ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan alat ini dapat meningkatkan kualitas sterilisasi baglog agar pertumbuhan jamur tiram menjadi lebih optimal dan tingkat kegagalan budidaya akibat kontaminasi dapat diminimalkan. Berdasarkan kondisi tersebut, maka penelitian mengenai rancang bangun alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan sistem boiler dengan panas kompor biomassa menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya pengembangan teknologi tepat guna di bidang budidaya jamur tiram.

Jamur tiram merupakan komoditas agribisnis yang berkembang pesat di Indonesia. karena memiliki nilai ekonomis tinggi, kandungan gizi baik, serta mudah dibudidayakan pada media limbah lignoselulosa. Keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh kualitas baglog sebagai media tanam, yang harus melalui proses sterilisasi untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pengganggu. Sterilisasi yang tidak optimal dapat menghambat kolonisasi miselium dan menurunkan hasil panen (Shrestha et al., 2021).

Metode konvensional seperti pengukusan dengan drum pemanas masih banyak digunakan petani kecil, namun membutuhkan energi besar dan distribusi panas yang tidak

merata. Alternatif metode pasteurization dilaporkan mampu menghemat energi dan air dengan hasil yang kompetitif (Grimm, Sonntag, & Rahmann, 2024).

TINJUAN PUSTAKA

Sebagai salah satu komoditas hortikultura, jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) banyak dibudidayakan di Indonesia. Ini mengingat kandungan gizi yang tinggi, rendah kolesterol, serta manfaat kesehatan yang signifikan bagi tubuh (Anugrah dkk., 2021). Bahkan jamur tiram memiliki kandungan protein sekitar 15–20% dari bobot kering, sehingga banyak dikonsumsi sebagai alternatif pengganti daging (Panda et.al, 2025).

Dalam konteks perdagangan, permintaan jamur tiram bermunculan dan tidak hanya permintaan untuk pasar lokal namun dunia internasional juga terus meningkat. Akan tetapi, produksi nasional belum mampu memenuhi permintaan dan kebutuhan konsumsi. Karena itu, kondisi ini membuka peluang bagi pengembangan usaha budidaya jamur tiram, baik yang dilakukan dalam skala rumah tangga maupun industri. Salah satu faktor penting dalam budidaya jamur tiram adalah media tanam yang terdiri atas serbuk kayu, bekatul, dan kapur. Serbuk kayu dipilih karena mengandung lignoselulosa yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium. Selain itu, penambahan dolomit berfungsi untuk menetralkan pH media serta menyediakan unsur kalsium dan magnesium yang mendukung metabolisme jamur. Keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh homogenitas media tanam, khususnya ukuran serbuk kayu yang digunakan (Akbar FH et.al., 2022).

Proses ini membutuhkan waktu yang lama, tenaga kerja yang besar, dan hanya menghasilkan satu tingkat kehalusan. Selain itu, sebagian serbuk yang tidak lolos ayakan sering terbuang sehingga menimbulkan pemborosan bahan baku (Anugrah dkk., 2021). Misalnya, pengayakan 25 kg serbuk kayu secara manual dapat memakan waktu hingga 30 menit hanya untuk menghasilkan sekitar 32 baglog. Seiring dengan meningkatnya permintaan jamur tiram, proses manual ini tidak lagi efisien dan menjadi hambatan dalam peningkatan kapasitas produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi berupa mesin pengayak serbuk kayu dengan metode getar linier. Mesin ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi tenaga kerja, menghasilkan serbuk dengan ukuran lebih seragam, serta mendukung penerapan teknologi tepat guna pada budidaya jamur tiram.

Pembudidayaan jamur tiram merupakan salah satu sektor agribisnis yang terus berkembang karena memiliki nilai ekonomi tinggi serta permintaan pasar yang relatif stabil. Dalam proses budidayanya, kualitas baglog sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan jamur. Baglog merupakan media tanam yang umumnya tersusun dari serbuk kayu, dedak, kapur, dan air yang kemudian dikemas menggunakan plastik tahan panas. Salah satu tahapan penting dalam pembuatan baglog adalah proses sterilisasi untuk menghilangkan mikroorganisme kontaminan seperti bakteri, kapang, dan jamur liar yang dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur tiram.

Baglog yang sudah disterilisasi dengan memanfaatkan panas uap pada suhu tertentu dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Proses ini bertujuan menciptakan kondisi media tanam yang steril sehingga miselium jamur tiram dapat tumbuh secara optimal. Pada metode konvensional, sterilisasi umumnya menggunakan drum atau tungku berbahan bakar kayu, minyak tanah, maupun gas LPG. Namun metode tersebut memiliki beberapa kelemahan, seperti distribusi panas yang tidak merata, konsumsi bahan bakar yang tinggi, serta efisiensi energi yang rendah. Kondisi tersebut menyebabkan biaya produksi meningkat dan kualitas sterilisasi sering kali tidak konsisten.

Sistem boiler menjadi salah satu alternatif teknologi yang dapat diterapkan dalam proses sterilisasi baglog. Boiler merupakan alat yang berfungsi menghasilkan uap panas melalui pemanasan air di dalam ruang tertutup. Uap yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai media penghantar panas dalam proses sterilisasi. Penggunaan boiler dinilai lebih efektif karena mampu menghasilkan temperatur yang lebih stabil dan distribusi panas yang lebih

merata dibandingkan metode pembakaran langsung. Selain itu, sistem boiler dapat meningkatkan kapasitas sterilisasi dan mempercepat proses pemanasan.

Pengembangan teknologi boiler, sumber energi panas menjadi faktor penting yang memengaruhi efisiensi alat. Salah satu energi alternatif yang banyak digunakan adalah biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, seperti kayu, sekam padi, serbuk gergaji, tempurung kelapa, dan limbah pertanian lainnya. Pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar memiliki beberapa keunggulan, di antaranya biaya yang relatif murah, mudah diperoleh, serta lebih ramah lingkungan karena berasal dari sumber energi terbarukan. Pada sektor pertanian dan usaha kecil, penggunaan kompor biomassa dinilai mampu menekan biaya operasional dibandingkan penggunaan bahan bakar fosil.

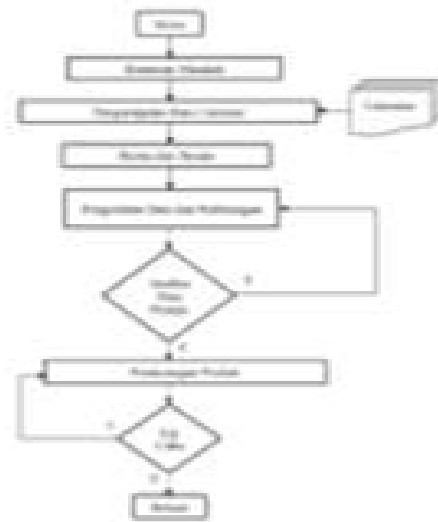
Kompor biomassa bekerja dengan prinsip pembakaran bahan organik untuk menghasilkan energi panas. Panas tersebut kemudian dimanfaatkan untuk memanaskan air pada sistem boiler sehingga menghasilkan uap sterilisasi. Efektivitas kompor biomassa dipengaruhi oleh desain ruang bakar, jenis biomassa yang digunakan, serta sistem aliran udara pembakaran. Semakin sempurna proses pembakaran, maka semakin tinggi efisiensi panas yang dihasilkan. Oleh karena itu, integrasi antara sistem boiler dan kompor biomassa menjadi salah satu solusi teknologi yang potensial dalam meningkatkan efisiensi proses sterilisasi baglog jamur tiram.

METODOLOGI PENELITIAN

Proses perancangan alat pirolisis ini diawali dengan perumusan masalah, yaitu mengidentifikasi kebutuhan serta kendala yang ada berdasarkan data literatur dari penelitian sebelumnya. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data literatur yang diperoleh melalui jurnal-jurnal maupun buku relevan terkait perancangan alat pengukus.

Selanjutnya dilakukan pembuatan sketsa dan desain menggunakan perangkat lunak seperti AutoCAD dan SketchUp sebagai acuan gambar teknik untuk pembuatan prototipe. Setelah desain diperoleh, dilakukan pengolahan data dan perhitungan guna mengetahui potensi ketidakstabilan suhu dalam ruang pengukusan serta dampaknya terhadap lingkungan. Data yang dihasilkan kemudian dianalisis pada tahap analisa produk; apabila hasilnya tidak sesuai dengan harapan, maka proses kembali pada tahap pengumpulan data. Setelah itu, dilakukan perancangan produk nyata berdasarkan desain dan hasil analisis.

Tahap terakhir adalah uji coba produk untuk menilai kinerja dan kemampuan alat dalam proses pengukusan. Apabila pada tahap uji coba ditemukan kegagalan, maka perencanaan produk perlu diulang untuk memperbaiki letak kesalahan sehingga alat dapat berfungsi sesuai tujuan yang diharapkan.



Gambar 1
Bagan Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian konsumsi bahan bakar biomassa dilakukan selama 165 menit dengan interval penambahan setiap 15 menit sebanyak 2,019 kg per siklus. Pola pengisian ini bertujuan menjaga kestabilan suplai panas dari ruang bakar menuju boiler dan ruang sterilisasi. Hasil uji menunjukkan total biomassa yang digunakan meningkat secara linier, dari 2,019 kg pada awal pengujian hingga mencapai 24,229 kg pada menit ke-165.

Konsistensi ini menegaskan bahwa proses penambahan bahan bakar berlangsung stabil tanpa fluktuasi signifikan. Laju pembakaran yang terukur sebesar 8,076 kg/jam relatif konstan sepanjang periode operasi, sehingga dapat menjaga kestabilan suhu dan kelembapan dalam ruang sterilisasi. Pola konsumsi biomassa yang linear menjadi indikator baiknya pengaturan waktu penambahan bahan bakar dan distribusi panas.

Secara keseluruhan, sistem mampu mengatur pembakaran secara stabil lebih dari dua jam, sehingga hasil ini dapat dijadikan acuan untuk evaluasi kebutuhan bahan bakar pada skala sterilisasi yang lebih besar maupun upaya optimasi efisiensi energi. Selain itu, dilakukan pula pengujian laju aliran uap dari boiler ke ruang sterilisasi dengan mempertimbangkan kehilangan panas pada pipa penghantar berdiameter nominal 1/4 inci dan panjang 2 meter.

Parameter uji meliputi tekanan awal 1 atm dengan suhu uap jenuh 100 °C serta kondisi akhir 0,8039 atm dengan suhu 94,7 °C. Berdasarkan data uap jenuh, entalpi pada suhu 100 °C tercatat sebesar 2676,0 kJ/kg, sedangkan pada suhu 94 °C sebesar 2660,8 kJ/kg. Perhitungan kehilangan panas melalui konveksi dan radiasi menunjukkan nilai sebesar 30 W. Hasil ini menggambarkan bahwa laju aliran massa uap jenuh mampu mengimbangi kehilangan panas pada pipa, sehingga suplai panas menuju ruang sterilisasi tetap terjaga sesuai kebutuhan proses.



Gambar 2
 Gambar Hasil Penelitian

Berdasarkan gambar tersebut indikator pengujian telah sesuai, baik dalam temperatur maupun suhu yang digunakan dalam proses pengujian tersebut. Ini juga menunjukkan bahwa masa uap jenuh dapat menghilangkan panas sehingga distribusi panas yang dialirkan melalui pipa sesuai dengan proses yang dibutuhkan.

Tabel 1. Hasil Penelitian

Sifat Fisika			
No	Parameter	Unit	Nilai
1	Tekanan	Kg	10,7
2	Suhu	°C	35,7

A. Sifat Fisika					
No	Parameter	Unit	Nilai	Kelebihan	
1	Tekanan	Kg	10,7	35,7	Karena hasil data tidak sama ada yang lebih dari ada yang lebih
B. Sifat Kimia					
No	Parameter	Unit	Nilai	Kelebihan	
1	Tekanan	psi	1	1	Karena ukuran awal sama untuk dan hasil pengujian sama
2	Tekanan	psi	5,7	9,7	Apa tidak dari ketinggian, karena pada pengalihan suhu bisa ke yang berbeda-beda dengan konsep tekanan, sehingga mengakibatkan perbedaan hasil uji coba
C. Sifat Termal					
No	Parameter	Unit	Nilai	Kelebihan	
1	Suhu	°C	35,7	35,7	Salah LTPs dilakukan dari tekanan yang tidak terapan, pada tingkat pengalihan

KESIMPULAN

Penelitian ini berangkat dari kebutuhan akan alat sterilisasi baglog jamur tiram yang optimal, mengingat sistem tradisional sering menimbulkan permasalahan berupa ketidakmerataan panas dan kelembapan yang berdampak pada kualitas produksi. Melalui

tahapan perancangan, pemilihan bahan, perakitan, serta pengujian suhu dan kelembapan, telah dihasilkan sistem sterilisasi berbasis kompor biomassa dan boiler uap dengan kapasitas 50 liter serta pipa distribusi sepanjang 200 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu akhir ruang sterilisasi dapat mencapai 94,7 °C dengan kelembapan 99%, untuk hasil kayu bakar yang digunakan 24,22 kg, serta untuk tekanan awal dari boiler yaitu 1 atm dan untuk tekanan akhirnya 0,81 atm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kamia sampaikan karena berkat diterbitkannya artikel jurnal kami ini merupakan berkah yang terbaik bagi kami, karena itu kami ingin sampaikan terima kasih kepada Prodi Teknik Mesin Universitas Kebangsaan Republik Indonesia atas bimbingan dan nasihatnya, serta tidak lupa kamia juga sampaikan terima kasih kepada pengrusu jurnal JKRI UKRI yang telah menerbitkan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar F,H., Salam, M., Latunra A,L., et all., 2022, Utilization of Milkfish Bone Flour (*Chanos chanos forskal*) as Complementary Health, *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, pp.5535-40. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S09.675.
- Anugrah, Konradus, dkk. (2020). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Inflasi terhadap Profitabilitas pada Perusahaan Makanan dan Minuman di BEI. Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi. Vol. 4, No. 2.
- Djamila, Siti, Iswahyono, Bahariawan, Amal, 2022, Aplikasi Teknologi Boiler Sistim Pipa Api di Mitra Penghasil Baglog Jamur Tiram, *J-Dinamika, Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol 7, No 1, 84-88.
- Fanani, Yusron dan Yuliawati, Evi. Analisis Keputusan Penentuan Supplier Melalui Integrasi Best-Worst Method (BWM) dan Metode PROMETHEE (Studi Kasus: CV. YJM-Surabaya).
- Grimm, Daniel., Sontag, Enno., Rahmann, Gerold., 2024, Oyster mushroom cultivation on cereal and legume straw of poor feed quality, *Studies in Fungi*, 9: e010
- Hermanto, 2017, Modifikasi Steam Boiler Pada Alat Sterilisasi Untuk Minimasi Kontaminan Mikroba Media Tumbuh Jamur (Baglog), *Jurnal Riset Teknologi Industri*, Vol 11, No 2, 131-138.
- Hutagalung, Jesika Lamtiar., Erlinawati, Trisnalian, Lety, 2025, Pengaruh Waktu Sterilisasi Terhadap Efisiensi Termal Steamer Baglog Pada Proses Sterilisasi Baglog Jamur Tiram, *Chemical Engineering Journal Storage* 5:3, 6, 402-411
- Panda, Jibaniyoti., Nath, Pinku Chandra., Mishra, Awdes Kumar., Rustagi, Sarvesh., Nayak, Debasis., Blundell, Renald., Mohanta, Yuga Kishore, *Mushroom: 2025, an emerging source for next generation meat analogues*, National Library of Medicine, National Centre for Biotechnology Information, Sep 11;12:1638121
- Puspitasari, D., & Nugroho, S. (2021). Efisiensi energi pada boiler biomassa skala kecil. *Jurnal Energi* <https://journal.ugm.ac.id/jebt> Baru Terbarukan, 5(1), 33–41.
- Putra, Y., & Santoso, A. (2023). Pengaruh variasi suhu sterilisasi terhadap hasil produksi jamur tiram. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 18(1), 45–52. Rahmawati, A., & Syafrudin, D. (2023). Studi eksperimental distribusi suhu pada ruang sterilisasi tiga tingkat. <https://jurnal.uns.ac.id/jthp>
- Safitri, E., & Hidayat, R., (2023).. Pengaruh kelembapan ruang sterilisasi terhadap kualitas baglog jamur tiram. *Jurnal Ilmiah Pertanian Indonesia*, 28(1), 12–20. <https://jurnal.unpad.ac.id/jipi>
- Shrestha, R., et al. (2021) Exploring Phenotypic Variation and Associations in Root

Nodulation, Morphological, and Growth Character Traits among 50 Guar Genotypes. Industrial Crops and Products, 171.

Siva, Farrell, Irawan, Agustinus Purna, Halim Agus, Utama, Didi Widya, 2023, Design And Optimization Of Modular Production System Pick & Place Station, Poros, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol 19, No 1, 10-20

Prosiding dan Jurnal

Jurnal Teknik Mesin Indonesia, 21(3), 101-110. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jtmi>
Prosiding Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri (SENTEKMI 2023) ISSN: 2809-1825, Vol. 2 Nomor 1.

Universitas Andalas. (2021). Efektivitas sterilisasi baglog jamur tiram dengan sistem uap panas. <http://repo.unand.ac.id> Padang Fakultas Teknologi Pertanian.

Universitas Brawijaya. (2021). Studi kelayakan pemanfaatan sekam padi sebagai bahan bakar biomassa. Malang: UB Press <http://repository.ub.ac.id> b. Untuk penulis artikel prosiding seminar