

SKRIPSI

**PERFORMANSI BOILER BERBAHAN BAKAR BIOMASSA
UNTUK STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM**

*PERFORMANCE OF BIOMASS FUEL BOILERS FOR
STERILIZATION OF OYSTER MUSHROOM BAGLOGS*



Adit Falah Febrian

05021382025093

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SUMMARY

ADIT FALAH FEBRIAN. Performance Of Biomass Fuel Boilers For Sterilization Of Oyster Mushroom Baglogs (Supervised by **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**)

Biomass-fueled boilers are an effective and efficient alternative for sterilizing oyster mushroom baglogs. The use of biomass fuel is not only environmentally friendly but also provides good performance in terms of energy efficiency and quality of sterilization results. This study aims to analyze the performance of boilers using gelam wood and coconut shell fuels. This study will be conducted from May to July 2024 in Payakabung Village, Ogan Ilir Regency, South Sumatra Province. The method used in this study is the Descriptive method. The parameters observed in this study were temperature and pressure, steam production capacity, fuel consumption, equipment performance efficiency and specific fuel cost efficiency. Boilers using coconut shell fuel have a steam capacity of 7,206 kg/hour. Steam temperature and pressure are 120 °C to 180 °C and steam pressure between 7 and 25 bar. Coconut shell fuel consumption only reaches 1730 kg/hour, while firewood fuel consumption reaches 19605 kg/hour. The thermal efficiency of coconut shell is about 59% and the boiler fuel cost is Rp0.15/kJ. Boilers using firewood have a working capacity of about 27.6 kg/hour, and coconut shells are only about 33.5 kg/hour.

Key words : Baglog, biomass, boiler, thermal efficiency

RINGKASAN

Boiler berbahan bakar biomassa merupakan alternatif yang efektif dan efisien untuk sterilisasi baglog jamur tiram. Penggunaan bahan bakar biomassa tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memberikan performansi yang baik dalam hal efisiensi energi dan kualitas hasil sterilisasi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kinerja boiler menggunakan bahan bakar kayu gelam dan tempurung kelapa. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai juli 2024 di Desa Payakabung Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Deskriptif. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu suhu dan tekanan, kapasitas produksi uap, konsumsi bahan bakar, efisiensi kinerja alat dan efisiensi biaya bahan bakar spesifik. Boiler dengan menggunakan bahan bakar tempurung kelapa memiliki kapasitas uap 7.206 kg/jam. Suhu dan tekanan uap 120 °C hingga 180 °C dan tekanan uap antara 7 hingga 25 bar. Konsumsi bahan bakar tempurung kelapa hanya mencapai 1730 kg/jam, sedangkan konsumsi bahan bakar kayu bakar mencapai 19605 kg/jam. Efisiensi termal tempurung kelapa sekitar 59% dan biaya bahan bakar boiler yaitu Rp0,15/kJ. Boiler yang menggunakan kayu bakar memiliki kapasitas kerja sekitar 27,6 kg/jam, dan tempurung kelapa hanya sekitar 33,5 kg/jam.

Kata kunci : Baglog, biomassa, boiler, efisiensi termal

SKRIPSI

PERFORMANSI BOILER BERBAHAN BAKAR BIOMASSA UNTUK STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Adit Falah Febrian

05021382025093

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERFORMANSI BOILER BERBAHAN BAKAR BIOMASSA
UNTUK STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**Adit Falah Febrian
05021382025093**

**Indralaya, September 2024
Menyetujui Pembimbing**

Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si.
NIP. 198201242014041001

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 1964122919900110

Skripsi dengan Judul " Performansi Boiler Berbahan Bakar Biomassa Untuk Sterilisasi Baglog Jamur Tiram" oleh Adit Falah Febrian telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Agustus 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si.
NIP.198201242014041001

Pembimbing (.....)

2. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP.196101141990011001

Penguji (.....)



Indralaya, Agustus 2024

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adit Falah Febrian

NIM : 05021382025093

Judul : Performansi Boiler Berbahan Bakar Biomassa Untuk Sterilisasi Baglog Jamur Tiram

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam Skripsi ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2024



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Adit Falah Febrian, yang merupakan salah satu mahasiswa Universitas Sriwijaya, Jurusan Teknologi Pertanian, Prodi Teknik Pertanian. Penulis merupakan anak Pertama dari Dua bersaudara pasangan bapak Imam Safei dan Ibu Sulastri. Penulis lahir di Lampung Timur, 03 Februari 2002. Riwayat pendidikan penulis di SD N Panggung Jaya lulus pada tahun 2014, Setelah lulus melanjutkan SMP di SMP Utama Wacana 8 lulus pada tahun 2017, Kemudian melanjutkan ke sekolah menengah atas di SMKN Tanjung Raya lulus pada tahun 2020. Serta sekarang melanjutkan pendidikannya di perguruan Negeri yaitu Universitas Sriwijaya di Jurusan Teknologi Pertanian program studi Teknik Pertanian.

Selama di Jurusan Teknologi pertanian penulis mengikuti beberapa kegiatan seperti seminar yang dilaksanakan oleh Fakultas Pertanian maupun di luar Fakultas pertanian. Penulis sangat berharap dapat menyelesaikan studi S1 dengan cepat dan mendapat pekerjaan yang terbaik.

MOTTO DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Motto:

“ Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda.
Sekiranya merasa gagal dalam mencapai mimpi, jangan khawatir mimpi-mimpi
Lain bisa di ciptakan”

~Windah Basudara

Ucapan Terima Kasih:

Penulis mengucapkan puji dan Syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan ridho dan rahmatnya, dan Baginda Rasulullah SAW sebagai teladan bagi umatnya. Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Performansi Boiler Berbahan Bakar Biomassa Untuk Sterilisasi Baglog Jamur Tiram”.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
2. Yth. Bapak Prof. Budi Santoso, S. TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bantuan serta semangat pada penulis.
3. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S. TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S. TP., M.Si. selaku pembimbing yang tiada letihnya dan selalu sabar memberikan pembelajaran, arahan, saran, dukungan dan motivasi serta waktu luangnya dalam membimbing penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. selaku pembahas dan penguji yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis yang menjadikan skripsi ini lebih baik lagi.

6. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknolgi Pertanian yang telah membimbing, mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan di Bidang Teknologi Petanian kepada penulis.
7. Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada dua orang hebat dalam hidup saya, Ayahanda dan ibunda. Keduanya lah yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tiada pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.
8. Staff administrasi akademik dilingkungan Fakultas Pertanian atas semua bantuan yang telah diberikan.
9. Kepada teman-teman penulis, Hanif Zaid Suwito, Agung Prayoga, Abil Argam, Nur Wahyu Handoko, Rival Alwasih, M Rama Danu Fatoni, Bang karpus Bagubau 18, Juliadi Yuda Pratama, Faiz Ananda, Muhamad Ridho. Terimakasih banyak.
10. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras berjuang sejauh ini tidak menyerah dan selalu terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini

Indralaya, September 2024

Adit Falah Febrian

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Performansi Boiler Berbahan Bakar Biomassa Untuk Sterilisasi Baglog Jamur Tiram”.

Pada kesempatan saat ini, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si. telah mengajari dan membimbing saya dalam membuat proposal ini sehingga saya dapat mengerti dan memperoleh lebih banyak lagi ilmu sebagai bekal saya di masa depan. Terimakasih pula karena senantiasa memberikan motivasi berharga sehingga dapat memacu semangat saya untuk terus menjadi lebih baik.

Saya juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh keluarga dan orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan kepada saya untuk terus semangat dan pantang menyerah. Terimakasih kepada pihak yang berjasa yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu semoga kebaikan kalian dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa. Saya sebagai penulis mohon maaf apabila masih mempunyai kekurangan. Tegur sapa serta kritik yang membangun sungguh saya harapkan sebagai bekal saya nanti.

Akhir kata saya ucapkan terimakasih,

Indralaya, September 2024

Hormat Saya,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Jamur Tiram.....	3
2.2. Morfologi Jamur Tiram	4
2.2.1. Kumbung Jamur Tiram (<i>pileus</i>).....	5
2.2.2. <i>Lamella</i> (<i>gills</i>).....	5
2.2.3. Tangkai (<i>stipe</i>)	5
2.2.4. <i>Underlying Soil</i> (Substrat)	6
2.2.5. <i>Miselium</i> (<i>hifa</i>).....	6
2.3. Sterilisasi	6
2.4. Pemanenan Jamur Tiram	7
2.5. Umur Jamur	8
2.6. Boiler	8
BAB 3 METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.3.1. Cara Kerja.....	11
3.3.2. Analisis Data.....	11
3.3.3. Kapasitas Kerja Alat.....	12
3.3.4. Efisiensi Kerja Alat	12
3.3.5. Konsumsi Bahan Bakar	13

3.3.6. Perhitungan Efisiensi Bahan bakar	13
3.4. Parameter	13
3.4.1. Kapasitas Uap	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Kapasitas Produksi Uap.....	15
4.2. Suhu dan Tekanan Uap.....	16
4.3. Efisiensi Kerja Alat	18
4.4. Konsumsi Bahan Bakar	19
4.5. Biaya Bahan Bakar.....	20
4.6. Kapasitas Kerja Alat	20
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Jamur Tiram.....	4
Gambar 2.2. Kumbung Jamur	5
Gambar 4.1. Kapasitas uap boiler dengan menggunakan bahan bakar tempurung kelapa dan kayu bakar.....	15
Gambar 4.2. Suhu uap Kayu Bakar..	16
Gambar 4.3. Tekanan uap kayu Bakar.....	16
Gambar 4.4. Suhu uap Tempurung Kelapa....	17
Gambar 4.5. Tekanan uap Tempurung Kelapa.....	17
Gambar 4.6. Perlakuan Efisiensi kinerja Alat	28
Gambar 4.7. Perlakuan Konsumsi bahan bakar.....	19
Gambar 4.8. Biaya bahan bakar spesifik uap	20
Gambar 4.9. Kapasitas kerja alat	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Mesin Boiler Serilisasi	27
Lampiran 2. Laju uap air (Msteam)..	28
Lampiran 3. Qsteam (energi panas total)....	29
Lampiran 4. Qbb (energi bahan bakar)..	30
Lampiran 5. Efisiensi Bahan Bakar.....	31
Lampiran 6. Biaya bahan bakar spesifik.....	32
Lampiran 7. Konsumsi bahan bakar.....	33
Lampiran 8. Kapasitas Kerja Alat.....	34
Lampiran 9. Foto - foto.....	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jamur merupakan tanaman yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak bisa melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan makanan sendiri. Jamur hidup dengan cara mengambil zat-zat makanan seperti selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati dari organisme lain. Alam mengandung zat-zat nutrisi tersebut biasanya telah tersedia dari proses pelapukan oleh aktivitas mikroorganisme (Aini, 2013).

Jamur yang dulunya berupa tanaman liar kini menjadi sumber nutrisi yang tinggi bagi manusia. Penelitian tentang jamur yang dapat dikonsumsi telah banyak dilakukan, diantaranya jamur merang (*Volvariella volvacea*), jamur Champignon (*Agaricus bitorquis*) jamur kayu seperti jamur kuping (*Auricularia, Sp.*) jamur Shiitake/payung (*Lentinus edodes*) dan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Jamur tiram memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur kayu lainnya (Kalac, 2012)

Jamur merupakan tanaman yang membutuhkan perawatan khusus dimana perlu penyiraman yang teratur dan kondisi tempat penanaman yang lembab dan sedikit pengaruh pancaran sinar matahari dapat mengoptimalkan pertumbuhan jamur hingga masa panen. Pertanian jamur tiram, suhu, kelembaban sangatlah penting bagi pertumbuhan jamur maka dibutuhkan alat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram agar pertumbuhan jamur tiram tersebut lebih optimal. Suhu yang baik bagi jamur tiram adalah antara 24°C sampai dengan 27°C sedangkan kelembabannya 80% - 90% (Djariyah, 2015).

Jamur tiram dibudidayakan pada media yang mengandung unsur C dalam bentuk karbohidrat dalam jumlah yang tinggi. Media harus mengandung unsur N dalam bentuk *Amonium* atau *Nitrat*, N-organik atau N-atmosfer. kelembaban 68%, CO₂ kurang dari satu persen, suhu sekitar 23° -25°C dan memiliki partikel yang agak kasar supaya tidak mudah memadat (Djarijah, 2014).

Sumatera Selatan merupakan salah satu provinsi yang memproduksi beberapa jamur konsumsi termasuk jamur tiram. Luas panen dan produksi jamur di Sumatera Selatan sangat tinggi, produksi jamur konsumsi pada 2019 sangat tinggi. Pada tahun 2016, produksi jamur di Sumatera Selatan sebanyak 25,101 kg. Pada tahun 2017, produksi jamur di Sumatera Selatan mengalami penurunan menjadi 5,138 kg. Pada tahun 2018, produksi jamur di Sumatera Selatan mengalami kenaikan menjadi 91,776 kg. Pada tahun 2019, produksi jamur di Sumatera Selatan mengalami kenaikan yang tinggi menjadi 205,732 kg (Kalac, 2012).

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur kayu yang tumbuh berderet menyamping pada batang kayu lapuk (Wiranto B, 2013). Media tanam jamur tiram atau yang biasa disebut baglog sesudah terpacking harus di sterilisasi agar media benar-benar dapat mencukupi kebutuhan nutrisi jamur, karena nantinya nutrisi dari baglog yang akan mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram. Sterilisasi media tanam baglog merupakan salah satu proses penting untuk membunuh mikroorganisme pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan jamur (Ramdhani, A. H., Soelistyono, R, 2020). Sterilisasi umumnya dilakukan dengan merebus air di dalam boiler hingga mencapai suhu setpoint agar dapat menghasilkan uap. Lalu uap akan didistribusikan ke dalam *steamer* lewat pipa.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kinerja boiler menggunakan bahan bakar kayu gelam dan tempurung kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. N., & Kuswytasari, N. D. (2013). Pengaruh penambahan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), E116-E120.
- Azizah, S. N., & Hidayah, A. N. 2023. Pelatihan pembuatan aneka sosisberbahan Jamur tiram. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, 1(5), 461-479.
- Budi, E. 2011. Tinjauan proses pembentukan dan penggunaan arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(4).
- Firdaus, 2015. Analisa Pengaruh Variasi Kapasitas Uap Terhadap Efisiensi Ketel Uap di Pt. Sinar Sosro Banyuasin-Sumatera Selatan. *Jurnal Energi dan Manufaktur* 8 (2), 133-140.
- Djariyah, Nunung Marlina dan Djariyah, Abbas Siregar. 2014. Budidaya Jamur Tiram (Pembibitan), Pemeliharaan dan Pengendalian Hama Penyakit). Yogyakarta: Kanisius. 218: 143-148.
- Hadi, F. R. S., & Rakhmad, F.2015. Pengatur Suhu dan Kelembaban Pada Miniatur Kumbung Jamur Tiram. Surabaya: Program Studi D3 Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh November.
- Hariadi, N., Setyobudi, L., & Nihayati, E.2013. Studi pertumbuhan dan hasil produksi jamur tiram putih (*Pleorotus ostreatus*) pada media tumbuh jerami padi dan serbuk gergaji. *Jurnal produksi tanaman*, 1(1), 47-53.
- Hermanto, 2017. Modifikasi Steam Boiler Pada Alat Sterilisasi Untuk Minimasi Kontaminan Mikroba Media jamur. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, vol 2 (11)
- Hidayat, R., Rahmatudin, J., & Sriwahyuni, A. (2020). Kontribusi Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Didactical Mathematics*. 1(2): halaman 32-40.

- Kalac, Pavel.2012. *Chemical Composition and Nutritional Value of European Species of Wild Growing Mushrooms*. Nova Science Publisher.Inc
- Lian, Z. T., Chua, K. J., & Chou, S. K. (2010). A thermoeconomic analysis of biomass energy for trigeneration. *Applied Energy*, 87(1), 84–95.
- Mahmudi, H. 2021. Analisa Perhitungan *Pulley* dan *V-Belt* Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40-46.
- Muslim, S., Bahar, A., & Kusumawati, N. (2016). iptek Bagi Masyarakat Kelompok Usaha Tani Agro Jamur Maistayana Madiun. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 125-129.
- Muad, 2011. *Bisnis Pembibitan Jamur Tiram, Jamur Merang, & Jamur Kuping*. AgroMedia.
- Purba, J. 2016. Perancang boiler pipa api untuk perebusan bubur kedelai pada industri tahu kapasitas uang jenuh 160kg/jam (*Doctoral dissertation*, UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN KABUPATEN
- Rasta, Made, dkk.2018. Mekanisasi Budidaya Jamur Tiram Putih Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Petani. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 4(2), 92-99.
- Rusnadi, 2020. Pengaruh Rasio Udara Bahan Bakar Solar dan Gas Terhadap Kualitas Saturated Steam Pada Sistem Two Drum Water Tube Boiler. *Jurnal Kinetika* 11 (2), 38-43.
- Rosmiah & Khotimah, K. 2014. Uji Lama Waktu Inkubasi dan Jumlah Lubang Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). Laporan Penelitian dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Setiabudi, Y., Afma, V. M., & Irwan, H. 2018. Perencanaan Kapasitas Produksi ATV12 Dengan Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi (Studi kasus di PT *Schneider Electric Manufacturing* Batam). *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 6(2), 80-87

- Susanti, N, W (2019). Kinerja Mini Boiler Tipe Pipa Api 3 Berbahan Bakar Biomassa Pelet Kayu dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Agritech* 39(3), 200-206.
- Suharjo, E., (2015). *Budidaya Jamur Tiram Media Kardus*. AgroMedia Pustaka.
- Suharyanto, E. (2010). *Bertanam Jamur Tiram di Lahan Sempit*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Sukandi A, (2019) Perancangan Boiler Untuk Proses Sterilisasi Pada Baglog Jamur Tiram. *Jurnal Teknik Mesin*, vol 3
- Tranggono, D., Pramitha, A. O., Sholikhah, A. M., Fandillah, G. A., Sugiharto, N. O., & Achmad, Z. A. 2021. Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Tiram Putih Menjadi Briket Yang Bernilai Ekonomis Tinggi. *Jabn*, 2(1), 1-17
- Hariadi, N., Setyobudi, L., & Nihayati, E. 2013. Studi pertumbuhan dan hasil produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada media tumbuh jerami padi dan serbuk gergaji. *Jurnal produksi tanaman*, 1(1), 47-53.
- Regulagadda, P., Dincer, I., & Naterer, G. 2014. Exergy analysis of a thermal power plant with measured boiler and turbine losses. *Applied Thermal Engineering*, 30(8)
- Usman. 2020 "Peengaruh motivasi belajar menurut teori maslow terhadap hasil fisika pada materi pokok kalor." *Jurnal ESTUPRO* 5, no. 3 110-115.
- Waluyo, Sri and Lanya, Budianto and Telaumbanua, Mareli. 2018. Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram (Pleurotus sp) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler*, 3 (38). pp. 282-288. ISSN 2.
- Qomaruddin, dan M.S Anwar. 2018. "Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House Berbasis Protokol MQTT". *Jurnal*

Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI), 31-44.

Zulfarina, Zulfarina, et al. "Budidaya jamur tiram dan olahannya untuk kemandirian masyarakat desa." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)* 5.3 (2019): 358-370