

SKRIPSI

**UJI KINERJA MESIN PENGERING OTOMATIS ULAT
HONGKONG (*Tenebrio molitor*) TIPE RAK DENGAN
PEMANAS KACA**

***PERFORMANCE TEST OF MEALWORM (*Tenebrio molitor*)
AUTOMATIC DRYER RACK TYPE WITH
GLASS HEATER***



**M. Arief Yahdi
05021181823005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

M. Arief Yahdi. Performance Test of Mealworm (*Tenebrio molitor*) Automatic Dryer Rack Type With Glass Heater (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

The research objective was to determine the effect of temperature and fan speed on meal worm dryer machine. The method used was Factorial Randomized Block Design which consist two treatment factors, namely drying temperature (A) and fan speed (B). Each factor consists of three levels of treatment. The treatment level for drying temperature consisted of 55°C, 60°C , and 61°C while the treatment level for fan speed consisted of 1000 rpm, 1200 rpm and 1400 rpm.

The results showed that the treatment of the drying temperature had a real different on the drying rate and material weight reduction but unreal effect on the consumption of electrical energy. The treatment of fan speed had a real different on the drying rate, material weight reduction and the consumption of electrical energy. The combination treatment of drying temperature 61°C and the fan speed 1400 rpm (A₃B₃) had the highest average of drying rate and material weight reduction which sequentially is 38.57 g/jam dan 51.42 g, while the lowest average of drying rate and material weight reduction found in treatment of drying temperature 55°C and the fan speed 1000 rpm (A₁B₁) which sequentially is 31.42 g/jam dan 41.89 g. The higher the drying temperature, the higher the consumption of electrical energy.

Keywords: *Dryer, Mealworm, Test Performance.*

RINGKASAN

M. ARIEF YAHLI. Uji Kinerja Mesin Pengering Otomatis Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) Tipe Rak Dengan Pemanas Kaca (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh suhu dan kecepatan aliran udara pada mesin pengering ulat hongkong. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan yaitu suhu pengering (A) dan kecepatan kipas (B). Masing-masing faktor terdiri dari tiga taraf perlakuan. Taraf perlakuan untuk suhu terdiri dari suhu 55°C, 58°C, dan 61°C sedangkan taraf perlakuan kecepatan kipas yaitu terdiri dari kecepatan 1000 rpm, kecepatan 1200 rpm dan kecepatan 1400 rpm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu berbeda nyata terhadap hasil laju pengeringan dan penurunan bobot bahan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi energi listrik. Perlakuan kecepatan kipas berbeda nyata terhadap laju pengeringan, penurunan bobot bahan dan konsumsi energi listrik. Kombinasi perlakuan suhu pengering 61°C dan kecepatan kipas 1200 rpm (A_3B_3) menghasilkan rata-rata laju pengeringan dan penurunan bobot bahan tertinggi secara berurutan yaitu 38,57 g/jam dan 51,42 g, sedangkan rata-rata laju pengeringan dan penurunan bobot bahan terendah terdapat pada perlakuan suhu pengering 55°C dan kecepatan kipas 1000 rpm (A_1B_1) secara berurutan yaitu 31,42 g/jam dan 41,89 g. Semakin tinggi suhu dan kecepatan kipas maka konsumsi energi akan semakin tinggi.

Kata kunci : Mesin Pengering, Ulat Hongkong, Uji kinerja.

SKRIPSI

**UJI KINERJA MESIN PENGERING OTOMATIS ULAT
HONGKONG (*Tenebrio molitor*) TIPE RAK DENGAN
PEMANAS KACA**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



M. Arief Yahdi
05021181823005

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KINERJA MESIN PENGERING OTOMATIS ULAT HONGKONG (*Tenebrio molitor*) TIPE RAK DENGAN PEMANAS KACA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

M. Arief Yahdi
05021181823005

Indralaya, April 2022
Pembimbing

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Uji Kinerja Mesin Pengering Otomatis Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) Tipe Rak Dengan Pemanas Kaca” oleh M. Arief Yahdi telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Maret 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr
NIP. 196107051989031006

Pembimbing

()

2. Ir. Haisen Hower, MP.
NIP. 196612091994031003

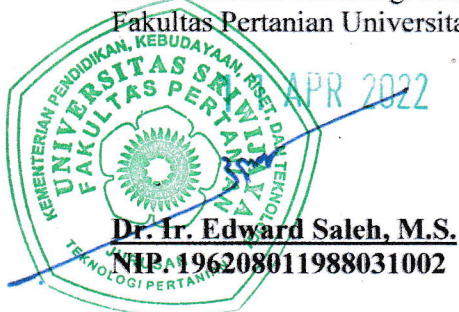
Penguji


()

Indralaya, April 2022

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian




Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Arief Yahdi

NIM : 05021181823005

Judul : Uji Kinerja Mesin Pengering Otomatis Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) Tipe Rak dengan Pemanas Kaca

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, April 2022



M. Arief Yahdi

RIWAYAT HIDUP

M. ARIEF YAHDI dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 15 Desember 2000. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Dr. Ir. Bakri, M.P. dan Ibu Herlina.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2012 di SD Islam Az-zahrah. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2015 di SMP Negeri 17 Palembang dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2018 di SMA Negeri 1 Palembang.

Sejak bulan Agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) dan sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya.

Penulis telah menyelesaikan Praktik Lapangan di PT Sriwijaya Palm Oil yang berlokasi di Jalan Tanjung Api-Api Gasing Kabupaten Banyuasin pada tahun 2021. Judul yang diambil penulis yaitu “Proses Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Menjadi Crude Palm Oil (CPO) di PT Sriwijaya Palm Oil” yang dibimbing oleh Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.

Penulis juga telah menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata yang berlokasi di Desa Purun Timur, Kecamatan Penukal, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir, Sumatera Selatan pada tahun 2021 dengan judul kegiatan “Pengembangan dan Pemberdayaan Masyarakat Agar Lebih Maju Berbasis Etika dan Sosial yang Baik di Desa Purun Timur”. Kegiatan KKN ini dibimbing oleh Drs. Endro Setyo Cahyono, M. Si.

Indralaya, April 2022

M. Arief Yahdi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kinerja Mesin Pengering Otomatis Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) Tipe Rak dengan Pemanas Kaca Tipe” dapat selesai dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dan memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini dalam menyelesaikan skripsi ini, kepada orang tua yang telah membantu dengan doa, teman-teman yang telah memberi semangat pada saat proses pengambilan data dalam penelitian ini serta dalam pembuatan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

Indralaya, April 2022

M. Arief Yahdi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya serta Nabi Muhammad SAW. yang telah senantiasa mencintai umat-Nya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tersayang yaitu Bapak Dr. Ir. Bakri, M.P. dan Ibu Herlina yang selalu menyangi dan menerima apapun keadaan dan situasi penulis serta mendukung baik mental maupun material.
2. Kepada kakak saya Rakhmat Fikran zuhair dan adik saya Nisrina Syahirah yang telah memberikan dukungan, motivasi serta uang tambahan untuk penulis.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncuro, M.Agr. Selaku pembimbing skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
8. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
9. Karyawan jurusan Teknologi Pertanian, kak alam dan kakak satunya telah rela bersabar menunggu kami mengambil data hingga pulang kesorean.
10. Terimakasih kepada Annisa Warohmah yang telah sabar membantu dan memberikan masukan, semangat kepada saya sehingga dapat sampai ke titik ini.

11. Terimakasih kepada pren YWS gondono, ejak sukoco, dapa, dan billy yang selalu setia menampung keluh kesah, menghibur disaat sedih maupun susah dengan tawa.
12. Terimakasih kepada Yulia Mahega Citra sebagai partner dalam penelitian ini yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
13. Terimakasih kepada kawan-kawan noval kos, rozali, hergon, albert, anjas, kadek, boim, niak, mona, angel dan diana sebagai tempat bertukar cerita.
14. Seluruh sahabat-sahabat kelas Teknik Pertanian 2018 Prodi Teknik Pertanian, yang telah penulis anggap sebagai saudara sendiri. Terima kasih atas semangat, motivasi, saran dan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.
15. Seluruh mahasiswa maupun alumni Teknologi Pertanian angkatan 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Indralaya, April 2022

M. Arief Yahdi

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar belakang	1
1.2.Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ulat Hongkong (<i>Tenebrio molitor</i>).....	4
2.1.1. Klasifikasi dan Ulat Hongkong (<i>Tenebrio molitor</i>).....	5
2.2. Kadar Air Bahan	7
2.3. Mesin Pengering	8
2.4. Komponen Mesin Pengering Ulat Hongkong	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Cara Kerja.....	11
3.4.1. Persiapan Alat dan Bahan.....	12
3.4.2. Pengujian Mesin	12
3.4.3. Pengambilan Data	12
3.4.4. Analisis Data	12
3.5. Parameter Utama.....	15
3.5.1. Laju Pengeringan (g/jam)	15
3.5.2. Penurunan Bobot Bahan (g).....	16
3.5.3. Konsumsi Energi Listrik (kWh).....	16
3.6. Parameter Pendukung.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17

	Halaman
4.1. Laju Pengeringan (g/jam)	18
4.1.1. Pengaruh Suhu Pengereng Terhadap Laju Pengeringan	20
4.1.2. Pengaruh Kecepatan Putaran Kipas Terhadap Laju Pengeringan.....	21
4.2. Penurunan Bobot Bahan (g)	22
4.2.1. Pengaruh Suhu Pengereng Terhadap Penurunan Bobot Bahan.....	23
4.2.2. Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Penurunan Bobot Bahan	24
4.3. Konsumsi Energi Listrik (kWh)	25
4.3.1. Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Konsumsi Energi Listrik	26
4.3.2. Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Konsumsi Energi Listrik.....	27
4.4. Kecepatan Aliran Udara	28
4.5.Kelembaban Udara Relatif	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ulat Hongkong (<i>Tenebrio molitor</i>)	5
Gambar 2.2. Siklus Metamorfosis Ulat Hongkong	6
Gambar 2.3. Alat Pengering Ulat Hongkong	10
Gambar 4.1. Rata-rata Laju Pengeringan	19
Gambar 4.2. Rata-rata Penurunan Bobot Bahan.....	23
Gambar 4.3. Rata-rata Konsumsi Energi Listrik	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Data hasil percobaan menurut kelompok x kombinasi perlakuan.....	13
Tabel 3.2. Kombinasi total perlakuan A x B	13
Tabel 3.3. Daftar analisis keragaman rancangan acak kelompok faktorial.....	14
Tabel 4.1. Hasil uji BNJ suhu terhadap laju pengeringan.....	20
Tabel 4.2. Hasil uji BNJ kecepatan kipas terhadap laju pengeringan.....	22
Tabel 3.2. Hasil uji BNJ suhu terhadap penurunan bobot bahan	24
Tabel 4.4. Hasil uji BNJ kecepatan kipas terhadap penurunan bobot bahan	25
Tabel 4.5. Hasil uji BNJ kecepatan kipas terhadap konsumsi energi Listrik.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Rencana Penelitian	34
Lampiran 2. Hasil Pengolahan Data Laju Pengeringan	35
Lampiran 3. Hasil Pengolahan Data Penurunan Bobot Bahan.....	37
Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data Konsumsi Energi Listrik	39
Lampiran 5. Data Kecepatan Aliran Udara	41
Lampiran 6. Data Kelembaban Udara Relatif	42
Lampiran 7. Foto Penelitian	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia semakin lama semakin meningkat. Menurut Annur, C. M. (2020), Indonesia mencapai 274,86 juta penduduk per 14 Desember 2020. Sehingga menduduki urutan yang keempat memiliki jumlah penduduk terbanyak di dunia. Adanya penambahan penduduk berdampak pada peningkatan jumlah konsumsi masyarakat, sehingga jumlah produksi sampah organik dan anorganik meningkat.

Sampah organik di Indonesia lebih dominan dibandingkan dengan sampah anorganik. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020) menunjukkan volume sampah Indonesia pada tahun 2017 meningkat menjadi 65,8 juta ton dan pada tahun 2020 meningkat menjadi 67,8 juta ton. Sehingga sampah organik lebih banyak dibandingkan sampah anorganik yaitu sebesar 60% dari jumlah keseluruhan sampah di Indonesia (Maha *et al.*, 2021). Sampah organik berupa sisa dari sayur dan buah adalah bahan buangan yang umumnya dibuang langsung tanpa diolah lebih lanjut menyebabkan dampak buruk pada lingkungan serta menimbulkan aroma tidak sedap (Jalaluddin *et al.*, 2016).

Pengelolaan sampah organik perlu dilakukan karena akan berdampak pada lingkungan seperti terhambatnya aliran air, kurangnya kadar oksigen di air dan tumbuhnya organisme yang dapat merugikan lingkungan. Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan bantuan organisme yang dihasilkan dari media pakan untuk serangga sehingga sampah sayuran dan buah tadi menjadi protein (Azizah *et al.*, 2019).

Serangga yang dapat digunakan untuk menguraikan sampah organik yaitu ulat hongkong atau larva dari kumbang (*Tenebrio molitor*). *Tenebrio molitor* atau ulat hongkong ini telah banyak dibudidayakan dikarenakan kandungan protein pada larva ini cukup tinggi. Kandungan protein ulat hongkong terdiri dari 48%, lemak kasar 40%, kadar abu 3%, ekstrak nitrogen 8% dan kadar air 57%.

Ulat hongkong ini memiliki protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan unggas, ternak, ikan dan reptil (Maha *et al.*, 2021). Kandungan protein ulat hongkong yang tinggi menjadi alternatif sumber protein di masa yang akan datang. Menurut Nugraha, S. B. (2018), Kandungan protein ulat hongkong lebih tinggi dibandingkan daging sapi dan telur ayam sedangkan kandungan lemaknya lebih rendah.

Pengeringan merupakan pemanfaatan energi panas yang digunakan untuk menguapkan massa bahan ke udara dalam bentuk uap air (Nainggolan *et al.*, 2013). Proses pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu penjemuran secara tradisional yaitu dengan dan dengan bantuan alat pengering. Pengeringan dengan matahari dengan cara menjemur bahan secara langsung di bawah sinar matahari yang terik. Pengeringan ini berkaitan terhadap keadaan iklim lingkungan sekitar. Pengeringan ini dikenal dengan pengeringan tradisional dapat berlangsung dengan baik pada saat matahari terik sedangkan pada keadaan yang kurang matahari tidak dapat dilakukannya proses pengeringan mengakibatkan kualitas dari bahan dapat berkurang (Zamharir *et al.*, 2016). Sedangkan pengeringan menggunakan mesin pengering dengan bantuan alat pengering sehingga kualitas yang dihasilkan pun lebih baik dibandingkan dengan pengeringan dengan matahari (Sari *et al.*, 2014). Pengeringan merupakan tahapan utama yang penting diperhatikan agar kandungan yang terdapat pada bahan tidak mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan secara tepat sesuai dengan standar mutu (Handoyo dan Eko, 2020).

Pengeringan dengan mesin pengering memerlukan sumber energi panas yang berasal dari heater yang berfungsi sebagai pemanas dan menguapkan kadar air bahan. Dalam proses pengeringan juga diperlukan alat untuk mendistribusikan udara panas dalam alat pengering yaitu kipas. Aliran udara yang masuk akan menyalurkan panas dari alat pemanas diantara rak-rak yang telah terdapat bahan. Udara panas pada alat pengering ini dapat berasal dari atas ke bawah maupun sebaliknya sesuai dengan ukuran dari bahan tersebut. Posisi kipas dapat menentukan arah aliran udara pada alat pengering (Purnamasari *et al.*, 2019). Dalam proses pengeringan ini terdapat kipas pendorong dan penghisap. Kipas pendorong berfungsi agar penyebaran panas dari heater sedangkan kipas penghisap digunakan untuk menyerap uap air pada alat pengering (Suhendar *et al.*, 2017).

Penelitian ini menguji efisiensi alat pengering tipe rak pada ulat hongkong dengan pemanas kaca. Penelitian ini menerapkan metode pengelompokan yaitu Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dengan dua faktor perlakuan yaitu suhu dan kecepatan kipas. Untuk mengetahui pengaruh dua perlakuan tersebut terhadap efisiensi pengeringan maka pada penelitian ini dua perlakuan tersebut akan divariasikan pada sebuah model alat pengering tipe rak dengan pemanas kaca tipe mitsubishi.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh suhu dan kecepatan kipas terhadap hasil pengeringan ulat hongkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, M. C., 2020. Indonesia Peringkat ke-4 Negara Berpenduduk Terbanyak Dunia. Databoks (Online). Available at Available at <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/12/15/indonesiaperingkat-ke-4-negara-berpenduduk-terbanyak-dunia> (Diakses pada Tanggal 21 Agustus 2021)
- Astuti, F. K., Ahmad, I., dan Eka, F. 2017. Peningkatan Produksi Ulat Hongkong di Peternak Rakyat Desa Patihan, Blitar Melalui Teknologi Modifikasi Ruang Menggunakan Exhaust dan Termometer Digital Otomatis. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*, 1(2), 39-48.
- Aswan, A., Muhammad, R. P., Monica, C. T., dan Rizki, M. 2018. Pengaruh Waktu dan Kecepatan Aliran Udara Terhadap Kadar Air Pada Proses Pengasapan Ikan Dengan Sistem Sirkulasi Asap Bebas Tar. *Jurnal Kinetika Politeknik Negeri Sriwijaya*, 9(1), 15-19.
- Azizah, A. N., Pranoto., dan Sri, M. B. 2019. Pemanfaatan sampah organik sebagai media pakan larva *Tenebrio molitor* (ulat hongkong). *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education) Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan*, 289-297.
- Budiutami, A., Nurhuda, K. S., dan Slamet, P. 2012. Optimasi Proses Ekstraksi Kitin Menjadi Kitosan Dari Limbah Kulit Hongkong (*Tenebrio molitor*). *Jurnal*
- Daud, A., Suriati., dan Nuzulyanti. 2020. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*, 25(2), 11-16.
- Fitasari, E., dan Erik, P. S. 2015. Penggunaan Kombinasi Gross Energy dan Protein Terhadap Konsumsi Pakan dan Perkembangan Bobot Badan Ulat Hongkong. *Jurnal Buana Sains*, 15(2), 127-136.
- Firdaus, A. 2016. Perancangan dan Analisis Alat Pengering Ikan dengan Memanfaatkan Energi Briket Batubara. *Jurnal Teknik Mesin*, 05,128-136.
- Handoyo., D. I. Y., dan Eko., M. P. 2020. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45-54.
- Hapsari, D. G. P. L., Fuah, A. M. dan Endrawati, Y. C.2018. Produktivitas Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) pada Media Pakan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 6(2), 53-59.
- Hariyadi, T. 2018. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Penentuan Karakteristik Pengeringan Busa Sari Buah Tomat Menggunakan *Tray Dryer*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(2), 104-113.

- Jalaluddin., Nasrul, Za., dan Rizki, S. 2016. Pengolahan Sampah Organik Buah-buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Efektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17-29.
- Kosasih, E. A., dan Jefrie, R. 2014. Pengaruh Laju Aliran, Kelembaban dan Temperatur Udara Pengering terhadap Kinerja Pengering Semprot pada Tekanan Udara Nozel Pneumatik 2 bar Absolut. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIII 2014*, 685-689.
- Manullang, D. V. C., Nismah, N., dan Suratman, U. 2018. Kemampuan Berbagai Tingkatan Stadium Larva Kumbang *Tenebrio molitor L. (Coleoptera: Tenebrionidae)* Dalam Mengonsumsi Styrofoam. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 5(1), 83-88.
- Manfaati, R., Hibah, B., dan Muhammad, M. R. 2019. Pengaruh Waktu dan Suhu Terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah Menggunakan *Tray Dryer*. *Jurnal Fluida*, 12(2), 43-49.
- Maha, I. V., Elfrida., dan Tri, M. S. 2021. Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Media Pakan *Tenebrio molitor*. *Jurnal Jeumpa*, 8(1), 516-524.
- Maulan, H. S., dan Adi, K. 2019. Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Panas Terhadap Kualitas Pengeringan Keripik Porang dengan Dimensi Ruang Pengering 1 m³ Menggunakan *Heater 700 Watt*. *Jurnal IPTEK*, 23(2), 87-92.
- Marbun, F. G. I., Rahmat, W., dan Iman, H. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Dedak Padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3), 163-166.
- Melinda, G. A. 2018. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Pada Fillet Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(1), 1-13.
- Nainggolan, S. R. M., Tamrin., dan Warji, Budianto, L., 2013. Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Batch Skala Lab Untuk Pengeringan Gabah dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2(3), 161- 172.
- Nugraha, S. B., Wahid, A. B. N. S., dan Faulia, A. G. 2018. Pemberdayaan Peternak Ulat Hongkong Sebagai Bentuk Urban Farming Melalui Peningkatan Kapasitas Produksi di Kota Semarang. *Seminar Nasional Kolaborasi Pengabdian pada Masyarakat 2018*, 567-570.
- Purnamasari., I., Aneasari., M., dan Ricki., N. H. 2019. Prototype Alat Pengering Tray Dryer Ditinjau Dari Pengaruh Temperatur dan Waktu Terhadap Proses Pengeringan Mie Kering. *Jurnal Kinetika*, 10(3), 25-28.
- Prasetyo, T. F., Abghi, F. I., dan Harun, S. 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis *Internet Of Things*. *Smartics Journal*, (5)2, 81-96.

- Pradipta Varian, A. L., Engkos, A., dan Kosasih, M. T. 2014. Pengaruh Laju Aliran, Temperatur dan Kelembaban Udara Terhadap Laju Pengeringan Keping Singkong. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 1-10.
- Rukmana, J. 2018. Pengukuran Laju Pengeringan Jerami Nangka Pada Kondisi Pengeringan Vakum dan Atmosferik. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 72-75.
- Sari, I. N., Warji dan Dian, D. N., 2014. Uji Kinerja Alat Pengering Hybrid Tipe Rak Pada Pengeringan Chip Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(1), 59- 68.
- Sinurat, E., dan Murniyati. 2014. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Permen Jel. *Jurnal Perikanan*, 9(2), 133-142.
- Subarjo., Tri, W. M. dan Yusfiar, M. K.2015. Modifikasi Pengering Tenaga Surya dengan Ventilator Otomatis. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 7(3), 145-212.
- Sukandar, R. S., Sumarno, H., dan Nugrahani, E. H. 2016. Proyeksi Penduduk Multiregional Untuk Tiga Wilayah Di Indonesia. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 15(2), 35-50.
- Syahrul, Nurchayati, dan Rizki, Y.W. 2015. Analisa Pengaruh Kecepatan Aliran Udara dan Massa Bahan Terhadap Efisiensi Pengeringan Jagung dengan Alat Terfluidisasi. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 1(1), 1-11.
- Syahrul, S., Romadhoni, R., dan Mirmanto, M. 2016. Pengaruh variasi kecepatan udara dan massa bahan terhadap waktu pengeringan jagung pada alat fluidized bed. *Jurnal Dinamika Dinamika Teknik Mesin*, 6 (2), 119-126.
- Suhendar, E., Tamrin., dan Dwi, D. N., 2017. Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Rak Pada Pengeringan Chip Sukun Menggunakan Energi Listrik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 6(2), 125-132.
- Sukardi. 2017. “Pengaruh Variasi Kecepatan dan Temperatur Udara Terhadap Waktu Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Terfluidisasi”. Skripsi. Mataram: Universitas Mataram.
- Sukma. 2017. “Pengaruh Letak Kipas dan Heater Pada Rancangan Alat Pengering Tipe Kabinet”. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Syafriyudin dan Dwi Prasetyo Purwanto.2009. Oven Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi*, 2(1), 70–79.
- Widjanarko, A., Ridwan, Djaeni, M., dan Ratnawati. 2012. Penggunaan Zeolit Sintesis Dalam Pengeringan Gabah Dengan Proses Fluidisasi Indirect Contact. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 157-164.
- Yusdira, A., Afian, H., dan TimKrotobond. 2016. *Budidaya Ulat Hongkong*. Jakarta: Agromedia Pustaka.