VOLUME 16, NOMOR 3 SEPTEMBER 2022

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Editorial Policies

- Focus and Scope
- Section Policies
- Peer Review Process
- Publication Frequency
- Open Access Policy
- Archiving
- Policy of Screening for Plagiarism
- Ethical Statement

Focus and Scope

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal that publishes original research and review papers on subject agroindustry including:

- optimization, industrial production system, bio system and process, decision support system, economy, technical, and social feasibility studies.
- **Supply chain** including supply chain analysis, procurement, storage management, warehousing management, customer satisfaction analysis, and service level analysis.
- **Food processing technology** including food manufacturing; effect of food processing on physical, sensory, chemical, and nutritional characteristics; food preservation, food sensory analysis, food safety, Good Manufacturing Practices, Quality Assurance, fermentation and enzyme technology, and irradiation
- **Quality control and assurance** including statistical quality control, risk management, HACCP, quality management, lean production, and halal assurance
- **Waste management** including sustainable production, zero waste analysis, waste management, clean production, environmental management, life cycle assessment, and green production
- **Food and nutrition** including nutrition and health, nutrition for specific groups, food for overcoming malnutrition, healthy diet, functional food, and food and nutrition policy program

Section Policies

Article

☑ Open Submissions ☑ Indexed ☑ Peer Reviewed

Peer Review Process

The article submitted to this journal will be peer-reviewed at **least 2 (two) reviewers**. We use **double blind review** for peer-reviewed process. The accepted articles will be available online following the journal peer-reviewing process. Language used in this journal is **English or Indonesia**.

Publication Frequency

This journal is published four times a year, on **March, June, September** and **December**. Firstly the selected articles will be published online and secondly, the journal (hardcopy) will be sent to authors based on volume and issue that arthicle of author stand it

Open Access Policy

This journal (**Agrointek Journal**) is open access journal which means that all content is freely available without charge to users or / institution. This is in accordance with **Budapest Open Access Initiative**. Our support as organization for BOAI could find here. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to full text articles in this journal without asking prior permission from the publisher or author.

Archiving

This journal utilizes the LOCKSS system to create a distributed archiving system among participating libraries and permits those libraries to create permanent archives of the journal for purposes of preservation and restoration. More about the LOCKSS

Policy of Screening for Plagiarism

We recommend author to screen plagiarism before submit article to our Journal. It makes sure the article is original. Every article submitted to Agrointek Journal is screened by Plagiarism Detector software.

Ethical Statement

Agrointek's Code of Ethics

In order to ensure quality of published manuscript, Agrointek follow ethical standards in scientific and editorial integrity. All parties particularly authors, peer reviewers, journal editors, involved in the publication of this have to be adhered to this code of ethics.

1. Authors

Authors responsible for originality of the manuscript. Appropriate citation has to be applied throughout writing of the manuscript, plagiarism must be avoided. It is recommened that the authors do plagiarim checking using appropriate software such as Turnitin, before submitting. Agrointek editor also checks originality of manuscript using Turnitin, before reviewing process. Any manuscript submitted to Agrointek must not be under consideration to be published anywhere else. Any unpublished part of manuscript may be presented in a conference, but significant part that is not in the proceeding has to be in the manuscript. Authors have to guarantee that there is no conflict of interest among authors of manuscript. Every co-author has to have significant contributor on the content of manuscript. Authors may ask for withdrawal of submitted manuscript, and editor will reject the manuscript disregard any reviewers evaluation.

2. Reviewers and Editors

Agrointek applies single-blind peer review where authors do not know revieweres. The reviewing process is conducted in a way that can identify strength and weakness of manuscript and subsequently provides improvement of quality of manuscript. Peer reviewers are experts in the field addressed by the article to be reviewed, selected for their objectivity and experience. The minimum number reviewers to assess manuscript is two, but can be more if needed.

Reviewers are expected to:

1. Respect confidentiality of review process, never retain, copy, or share the manuscript under his/her review
2. Comment on major strength and weakness of the study design and methodology
3. Comment on data intrepretation
4. Comment on any ethical matters may arise
5. Provide useful, constructive, and professional suggestion for improvement of manuscript
6. Provide advice to editor in making decision
7. Complete the review process within given deadline

Editors make decision based on reviewers' suggestion, whether manuscript would be:

1. Accepted
2. Accepted with minor revision
3. Accepted with major revision
4. Rejected

Amendements can be made by editors when there is a significant error occurred which affects scientific integrity of either author(s), journal, or the paper.

In the case of major unethical conduct, editors can reject the paper and ban the author(s) from submission to Agrointek in a period of time.

Publisher

Department of Agroindustrial Technology,

Faculty of Agriculture,

University of Trunojoyo Madura

Raya Telang St. PO BOX 2,

Kamal - Bangkalan - Jawa Timur

Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Journal title	**Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian**
Initials	**AGROINTEK**
Frequency	**Four issues per year (March, June, Spetember, and December)**
DOI	**prefix 10.21107** by Crossref
Print ISSN	1907-8056
Online ISSN	2527-5410
Editor-in-chief	Umi Purwandari
Publisher	Dept. of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura
Organizer	**Dept. of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura**

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including **Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences** from researchers, lecturers and practitioners.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019

Please see our GUIDELINE FOR ONLINE SUBMISSION for information an article submission.if you require further information or help please contact us

Please feel free to explore our article since 2010 View Article

Announcements

No announcements have been published.

FOCUS AND SCOPE
AUTHOR GUIDELINES
PEER-REVIEW PROCESS
STATEMENT LETTER
ARTICLE TEMPLATE
ONLINE SUBMISSION
ETHICAL STATEMENT
REVIEWER ACKNOWLEDGMENT
VIEW MY STATS

USER

Username

Password

Remember me

Login

NOTIFICATIONS

- View
- Subscribe

KEYWORDS

AHP Antioxidant Arrhenius Drying Fishbone GMP Packaging Quality Quality Function Deployment SWOT antioxidant essential oil extraction fermentation heavy metal lactic acid bacteria quality quality control shelf life sorghum waste

Raya Telang St. PO BOX 2,

Kamal - Bangkalan - Jawa Timur

Indexed By

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Based on a work at journal.trunojoyo.ac.id

Editorial Team

Editor in Chief

Umi Purwandari, Scopus ID:21741020700| Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Scopus ID 6507297790| Department of Agro-industrial Technology, Universitas Gadjah Mada, Yogjakarta, Indonesia
Michael Murkovic, Scopus ID 6701534154! Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria
Chananpat Rardniyom, Dept. Food Science and Technology, Faculty of Engineering and Agro-Industrial, Maejo University, Thailand
Bohari Mohd Yamin, Scopus ID 6701534154| School of Chemical Sciences and Food Technology, Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
Cahyo Indarto, Agro-industrial Technology, University of Trunojoyo Madura, Indonesia
Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, Scopus ID:57207460742| Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, Managing Editor, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, Teknologi Industri Pertanian, Indonesia
heri iswanto, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia
safina istighfarin, program studi teknologi industri pertanian universitas trunojoyo madura, Indonesia

Publisher

Department of Agroindustrial Technology,

Faculty of Agriculture,

University of Trunojoyo Madura

Raya Telang St. PO BOX 2,

Kamal - Bangkalan - Jawa Timur

Vol 16, No 3 (2022)

DOI: https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i3

Table of Contents

foreword

Front Matter September, Volume 16 No 3 2022

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.16633

PDF
Viewed : 4 Times
Downloads : 11 Times

Article

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan mata pencaharian petambak garam di madura menggunakan metode MICMAC 305-315

Silvia Rosalinda, Raden Faridz, Umi Purwandari, Hamzah Fansuri

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.12965

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 100 Times
Downloads : 55 Times

Optimasi formula effervescent berbasis nanoenkapsulat Eucalyptus citriodora 316-328

Kendri Wahyuningsih, Nausika Estetia Putri Jatmiko, Rohula Utami, Sri Yuliani

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.12879

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 61 Times
Downloads : 37 Times

Combination of tuna fish and green spinach on the quality of nuggets 329-336

Faizah Hamzah, Bella Vista, Rahmayuni Rahmayuni, Angga Praman

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13205

PDF
Viewed : 88 Times
Downloads : 51 Times

The analysis of supply chain of palm oil in PT. Tribakti Sarimas, Riau 337-344

Angga Pramana, Yelly Zamaya, Arum Rovarti Ningsih, Farida Hanum Hamzah, Yelmira Zalfiatri, Dihan Kurnia, Nita Rimayanti

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13792

PDF
Viewed : 95 Times
Downloads : 37 Times

Evaluasi pengeringan kunyit menggunakan pengering rak vertikal sumber energi sekam padi metode konveksi paksa 345-354

Ida Bagus Alit, I Gede Bawa Susana

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13551

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 82 Times
Downloads : 29 Times

Optimasi waktu pemanasan awal dan waktu pasteurisasi PEF terhadap asam lemak bebas, vitamin C, dan pH pada pengolahan susu 355-366

Angky Wahyu Putranto, Anugerah Dany Priyanto, Teti Estiasih, Widyasari Widyasari, Yushinta Aristina Sanjaya

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13173

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 112 Times
Downloads : 49 Times

Pembuatan komposit dari serat tandan kosong kelapa sawit dengan matrik polipropilen serta

Pembuatan komposit dari serat tandan kosong kelapa sawit dengan matrik polipropilen serta penambahan grafting agent PP-g-MA 367-372

Aplikasi teorema bayes dalam mendukung aktivitas autonomous maintenance di pabrik gula Kedawoeng 373-384

Vivi Pathrecia Susanto, Ivan Gunawan, Lusia Permata Sari Hartanti

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13533

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 50 Times
Downloads : 34 Times

Pengaruh penambahan buah jambu mete (Anacardium occidentale) dan isolat protein kedelai terhadap sifat organoleptik, angka lempeng total dan umur simpan daging analog 385-395

Ika Dyah Kumalasari, Annisa Suci Amaliya Rohman

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13376

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 61 Times
Downloads : 42 Times

Pengaruh rasio tepung Garut hasil HMT dan xanthan gum terhadap daya serap air dan cooking loss mi laksa 396-402

Nuri Arum Anugrahati, Celine Margaretha Yudianto

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13350

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 51 Times
Downloads : 19 Times

Karakterisasi mikrostruktur film whey dengan penambahan konjac glucomannan 403-411

Fahrullah Fahrullah, Mohamad Ervandi

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.12303

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 63 Times
Downloads : 31 Times

Analisis kualitatif kandungan senyawa polifenol pada daun herba kitolod (Hippobroma longiflora (L.) G.Don) dan potensi pemanfaatannya sebagai sumber polifenol alami 412-419

Awaly Ilham Dewantoro, Selly Harnesa Putri, Efri Mardawati

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.13235

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 76 Times
Downloads : 34 Times

Pengendalian mutu modified cassava flour (mocaf) di PT. Rumah Mocaf Indonesia, Banjarnegara, Jawa Tengah 420-428

Afist Azkiya Sidqi, Ika Dyah Kumalasari

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.11747

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 71 Times
Downloads : 42 Times

Formulasi dan karakteristik fisikokimia banana bar pisang candi (Musa paradisiaca linn) dan tepung sorgum sebagai alternatif pangan low GI (indeks glikemik rendah) bagi penyandang obesitas 429-438

Randhiki Gusti Perdana, Muh. Agus Ferdian

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.9539

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 63 Times
Downloads : 46 Times

Kinetika perubahan kualitas bawang merah (Allium cepa L.) varietas tajuk dibawah pengaruh edible coating dan suhu ruang penyimpanan 439-445

Randi Anggit Wibisono, Nursigit Bintoro

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.12752

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 36 Times
Downloads : 26 Times

KARAKTERISTIK EDIBLE FILM YANG DIHASILKAN DENGAN BAHAN DASAR PEKTIN KULIT BUAH KOPI ROBUSTA DAN GLUKOMANAN 446-456

Firda Ilma Dea, Ike Sitoresmi Mulyo Purbowati, Condro Wibowo

DOI : 10.21107/agrointek.v16i3.11480

PDF (BAHASA INDONESIA)
Viewed : 98 Times
Downloads : 60 Times

p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410
AGROINTEK
Jurnal Teknologi Industri Pertanian
journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Evaluasi pengeringan kunyit menggunakan pengering rak vertikal sumber energi sekam padi metode konveksi paksa

Ida Bagus Alit, I Gede Bawa Susana*

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Article history
Diterima:
29 Januari 2022
Diperbaiki:
31 Januari 2022
Disetujui:
15 Maret 2022

Keyword
Drying;
Rice husk;
Forced convection;
White turmeric

ABSTRACT

The drying process carried out in the open is prone to exposure to dust and animal waste. In addition, it takes a long time and is very dependent on the weather. The purpose of this research is to thermally evaluate a forced convection type vertical shelf dryer using rice husk energy using a single furnace model. This is done through the conversion of rice husks into thermal using a heat exchanger. Rice husks are burned directly in a furnace equipped with heat exchange pipes. This pipe functions to circulate heated environmental air into the drying chamber with the help of an exhaust fan. The test was carried out to dry a sample of white turmeric with a mass of 3191 grams for 600 minutes. The sample mass is evenly distributed on 4 vertical shelves in the drying chamber. The test results show that the ambient temperature increased by an average of 73.57%, namely from 28.57°C to 49.58°C. This temperature is the average temperature that occurs in the drying chamber in the turmeric drying process. The average drying temperature on each shelf differs depending on the distance from the heat source. On shelves 1, 2, 3, and 4, respectively, they are 54.21°C, 50.93°C, 47.62°C, and 45.57°C. Overall, the water content of white turmeric after drying reached 6.335% from the initial water content of 79.6%. The average efficiency of the dryer is 32.97%. During the drying process, there is a decrease in efficiency. This is because the energy absorbed by white turmeric decreases due to reduced water content. This dryer model can be used as an alternative in post-harvest handling for small farmers that is energy efficient and sustainable.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : gedebawa@unram.ac.id
DOI 10.21107/agrointek.v16i3.13551

PENDAHULUAN

Konveksi paksa merupakan metode perpindahan panas antara permukaan dengan fluida yang bergerak di atas permukaan tersebut disebabkan oleh peralatan luar seperti *exhaust fan*. Penerapan metode konveksi paksa dalam pengeringan untuk meningkatkan transportasi panas dari sumber energi ke permukaan bahan yang akan dikeringkan.

Pemanfaatan sumber energi biomassa dapat digunakan sebagai pengganti pengeringan energi surya. Dalam proses pengeringan aktivitas enzimatik dan mikroba diperlambat agar produk dapat disimpan dan dikonsumsi dengan aman (Iqbal *et al*., 2019; Delgado-Plaza *et al*., 2020). Petani kecil di Lombok mengalami permasalahan pascapanen khususnya dalam pengeringan. Selama ini hanya mengandalkan matahari. Saat mendung atau hujan proses pengeringan terhenti dan membutuhkan waktu relatif lama dan temperatur tidak optimal. Dampaknya adalah produk yang dihasilkan mempunyai kualitas rendah. Menurut Manaa *et al*. (2013) rendahnya kualitas dan tidak adanya nilai tambah produk dari pengeringan energi surya akibat produk yang dihasilkan keras dan berdebu. Produk dengan sensivitas panas seperti buah-buahan dan sayuran dengan menjemur dapat merusak nutrisi dan sifat sensoriknya (Ochoa-Martinez *et al*., 2012). Kualitas rendah ditandai dengan relatif lebih gelapnya tekstur daging yang dihasilkan (Akonor *et al*., 2016). Disisi lain, Indonesia termasuk Lombok memiliki potensi tinggi limbah biomassa sekam padi. Berdasarkan data dari Shahbandeh (2021) bahwa produksi padi di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 54,6 *million metric tons*. Produk sampingan industri pengolahan beras sekitar 20% berupa sekam padi (Hossain *et al*., 2018). Potensi sekam padi di Pulau Lombok dan wilayah Nussa Tenggara Barat masing-masing sebesar 269.420,20 ton dan 533.150,80 ton (RUED NTB., 2019). Untuk produksi padi berdasarkan data tahun 2020 sebesar 1,31 juta ton GKG (BPS, 2020). Sekam padi masih dianggap limbah dan mengotori lingkungan, namun potensial sebagai sumber energi berkelanjutan. Nilai kalor sekam padi sebanding dengan setengah nilai kalor batu bara. Nilai kalor sebesar 13-19 MJ/kg dengan rata-rata 18 MJ/kg (Smith, 2007) dan 11-15,3 MJ/kg (Awulu *et al*., 2018). Pemanfaaan sekam padi diperlukan variabel praktik pertanian dan tata cara panen sehingga dapat digunakan dalam penerapan bioenergi (Sagastume *et al*., 2021). Konsumsi energi paling tinggi dan penting pascapanen adalah unit operasi pengeringan (Li *et al*., 2020). Fasilitas pengeringan yang tidak tepat di sebagian negara berkembang memberikan dampak terhadap timbulnya kerugian pascapanen (Nguimdo dan Noumegnie, 2020).

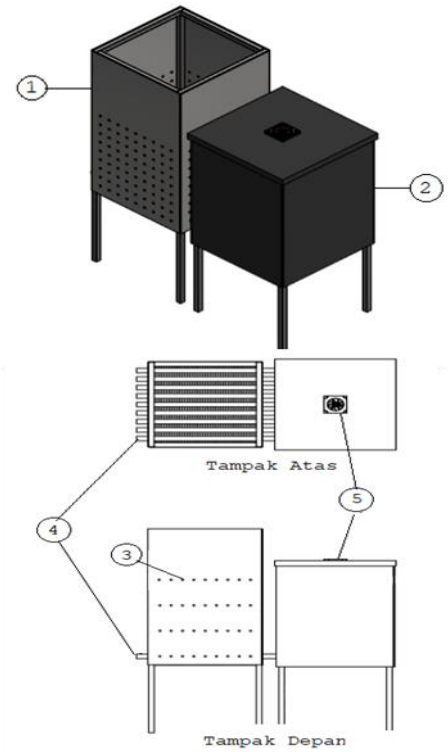
Kelemahan pengeringan energi surya dapat diatasi melalui metode perpindahan panas konveksi paksa dengan memanfaatkan energi biomassa sekam padi. Biomassa dikonversi menjadi energi termal menggunakan alat penukar kalor untuk memperoleh panas yang efisien. Alat penukar kalor berfungsi untuk proses transfer panas dari pembakaran sekam padi ke fluida yang digunakan mengeringkan bahan pangan. Dalam Çengel (2002) dijelaskan alat penukar kalor adalah suatu media yang diaplikasikan untuk fluida yang mempunyai perbedaan temperatur dalam proses perpindahan panas. Desain penukar kalor membutuhkan bahan yang memiliki konduktivitas termal cukup tinggi seperti pipa baja hitam, tembaga, dan stainless steel. Penelitian terkait bahan pipa sudah dilakukan oleh Susana dan Alit (2020). Hasil pengujian penggunaan jenis pipa tembaga, baja hitam, dan stainless untuk penukar kalor diperoleh rata-rata temperatur ruang pengering masing-masing 67^{o}C, 61,19^{o}C, dan 56,62^{o}C. Penggunaan ruang pengering tipe rak vertikal dapat menghemat tempat dan produk menjadi higienis. Bahan pangan yang dikeringkan di dalam ruang pengering terhindar dari gangguan binatang, debu, dan menjamin mutu yang baik jika dibandingkan dengan menjemur (Susana dan Alit, 2021; Prasnowo dan Nurdin, 2019).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan pengujian dalam pengeringan kunyit putih untuk mengevaluasi kinerja pengering rak vertikal sistem konveksi paksa sumber energi sekam padi. Kunyit digunakan sebagai sampel karena tidak tahan lama dan sering ditemukan berjamur. Menurut Ananingsih *et al*. (2017) kunyit tidak tahan lama dalam keadaan segar, sehingga pengeringan diperlukan memperpanjang umur simpan kunyit. Pengeringan dengan menjemur memerlukan waktu sampai 15 hari dan hal ini mengakibatkan sebagian kunyit terkena jamur (Widodo dan Setyawan, 2018).

METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian Susana *et al*. (2019); Alit *et al*. (2020); Alit dan Susana (2021a; 2021b) berdasarkan alat pengering yang diajukan paten tahun 2018 dan mendapatkan paten dari DJKI Kemenkumham tahun 2021 (Susana *et al*., 2021). Tungku pembakaran dari material besi dan pelat baja yang memiliki dimensi 0,5 m x 0,5 m x 0,8 m dan pada dinding dilengkapi lubang sirkulasi udara. Penukar kalor berupa 9 buah pipa disusun paralel dan horizontal dengan panjang setiap pipa 1000 mm dan diameter 26,9 mm. Ruang pengering dengan dimensi 0,5 m x 0,5 m x 0,6 m yang dilengkapi *exhaust fan* yang diletakkan pada penutup ruang pengering. Ruang pengering dihubungkan oleh pipa-pipa penukar kalor ke tungku pembakaran untuk memperoleh udara panas. Ruang pengering diisolasi dengan karet 3 mm dan terdiri dari 4 rak vertikal dengan kecepatan udara adalah konstan 2 m/s. Alat ukur yang digunakan seperti data logger, thermocouple tipe K, timbangan digital, anemometer, dan moisture meter. Rancangan alat pengujian seperti gambar 1.



1. Tungku pembakaran; 2. Ruang pengering; 3. Lubang sirkulasi udara; 4. Pipa-pipa penukar kalor; 5. *Exhaust fan*

Gambar 1 Rancangan Pengering Konveksi Paksa untuk Pengujian Kunyit (Susana *et al.*, 2021)

Perlakuan dan Analisis

Metode konveksi paksa pada pengeringan melalui sistem rangkaian alat pengering yang terdiri dari tungku, penukar kalor, ruang pengering, dan *exhaust fan*. Tungku dilengkapi dengan penukar kalor berupa pipa-pipa yang disusun paralel dengan satu lintasan aliran udara. Sumber energi menggunakan sekam padi. Tungku sebagai tempat dilakukan pembakaran langsung sekam padi. Panas yang dihasilkan dari proses pembakaran berpindah secara konduksi ke udara lingkungan yang mengalir di dalam pipa-pipa penukar kalor. Udara panas yang dihasilkan kemudian dialirkan ke ruang pengering secara konveksi paksa menggunakan *exhaust fan* yang diletakkan pada saluran buang di atas ruang pengering. Ruang pengering dilengkapi dengan rak-rak yang disusun secara vertikal. Sekam padi yang digunakan sebagai sumber energi diperoleh secara mudah. Hal ini disebabkan keberadaannya berlimpah dan masih diangap limbah oleh petani kecil serta hanya digunakan sebagai penghangat ternak dan memasak dengan cara dibakar langsung.

Pengujian dilakukan untuk proses pengeringan kunyit putih dengan waktu konstan selama 600 menit dengan pengukuran kadar air dilakukan setiap 60 menit. Hal ini dilakukan karena sekam yang digunakan sudah habis terbakar selama 600 menit. Selain itu terkait kemampuan dari pekerja dalam melakukan proses pengeringan maksimal 10 jam dalam sehari. Jumlah sekam padi yang digunakan sebagai sumber energi adalah konstan atau tidak ada penambahan sekam padi selama pengujian berlangsung dengan massa 20 kg. Kunyit putih dicuci bersih dan diiris secara memanjang dengan ketebalan 3 mm. Data-data yang diukur meliputi temperatur pengeringan setiap rak di dalam ruang pengering serta massa awal dan akhir bahan. Berdasarkan data tersebut dapat dihitung kadar air, laju pengeringan, dan efisiensi pengeringan.

Kadar Air dan Laju Pengeringan

Massa awal kunyit putih, m_t (kg) dan massa kering kunyit putih, m_k (kg) digunakan untuk menghitung kadar air, K_a (%) (Henderson dan Perry, 1976; Hamdani *et al*., 2018). Untuk memperoleh massa kering kunyit putih dilakukan melalui proses pemanasan pada temperatur 105-110^{o}C selama 3 jam atau sampai tidak ada penurunan berat.

$$K_a = \frac{m_t - m_k}{m_t} \times 100\% \quad (1)$$

Laju pengeringan dalam penelitian ini dihitung setiap 60 menit. Perhitungan laju pengeringan, $\dot{m}_p$ (kg/s) menggunakan perbandingan massa air yang diuapkan, m_w (kg) dengan waktu pengeringan, t (detik) (Brooker *et al.*, 1992; Nazghelichi *et al*., 2010).

$$\dot{m}_p = \frac{m_w}{t} \quad (2)$$

Massa air yang diuapkan, m_w dihitung berdasarkan massa kunyit putih setelah dikeringkan, m_p (kg) dengan massa kunyit putih awal, m_t (kg).

$$m_w = m_t - m_p \quad (3)$$

Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan merupakan perbandingan antara panas yang digunakan untuk pengeringan, Q (kJ) dengan perpindahan energi dari udara ke bahan yang dikeringkan, q (kJ) (Çengel *et al.*, 2017).

$$\eta = \frac{Q}{q} \times 100\% \quad (4)$$

Q (kJ) sebagai panas yang digunakan untuk pengeringan dihitung berdasarkan persamaan 5.

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (5)$$

Q_1 adalah jumlah panas untuk memanaskan air bahan (kJ). Q_2 adalah jumlah panas untuk menguapkan air bahan (kJ) (Hamdani *et al.*, 2018; Çengel dan Boles, 2006).

$$Q_1 = m_t . C_{pb}(T_b - T_a) \quad (6)$$
$$Q_2 = m_w \times h_{fg} \quad (7)$$

C_{pb} merupakan panas jenis kunyit (kJ/^{o}C). Nilai C_{pb} kunyit adalah 3,488 kJ/kg.^{o}C (Jeevarathinam & Pandiarajan, 2016). berdasarkan penelitian T_b adalah temperatur kunyit (^{o}C), T_a adalah temperatur lingkungan (^{o}C), dan h_{fg} merupakan panas laten penguapan air (kJ/kg).

q (kJ) merupakan perpindahan energi dari udara ke bahan yang dikeringkan dan dihitung berdasarkan persamaan 8 (Incropera *et al.*, 2006).

$$q = \rho_u . V_u . C_{pu}(T_{in} - T_{out}) \quad (8)$$

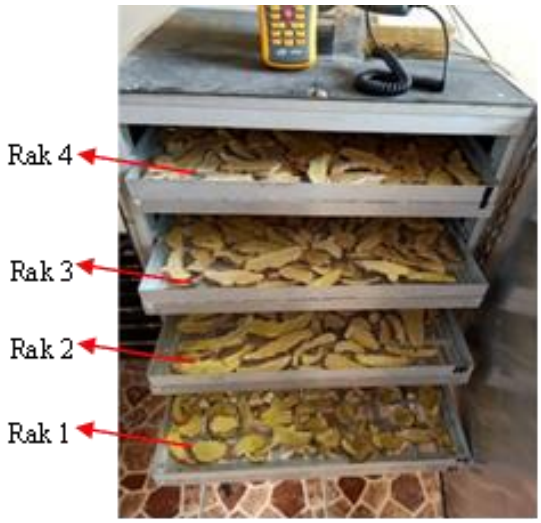
ρ_u adalah masa jenis udara pengeringan (kg/m^3), C_{pu} adalah panas jenis udara (kJ/kg^{o}C). T_{in} merupakan temperatur udara masuk ke dalam ruang pengering dan merupakan udara panas. T_{out} merupakan temperatur udara keluar dari ruang pengering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

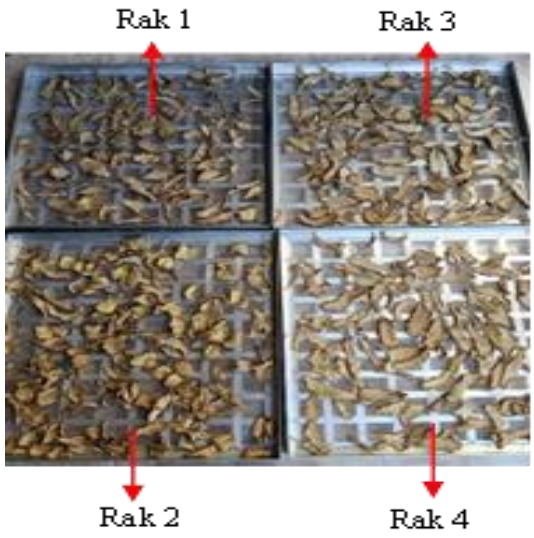
Proses pengeringan ini dilakukan di dalam ruang pengering yang tertutup dengan sumber energi sekam padi seperti ditunjukkan pada gambar 2.

Gambar 2 Pengeringan Kunyit Putih pada Ruang Pengering Tertutup Sistem Konveksi Paksa

Proses pengeringan yang dilakukan pada kunyit putih seperti yang disajikan pada gambar 3. Sedangkan gambar 4 memperlihatkan kunyit putih yang sudah dikeringkan.



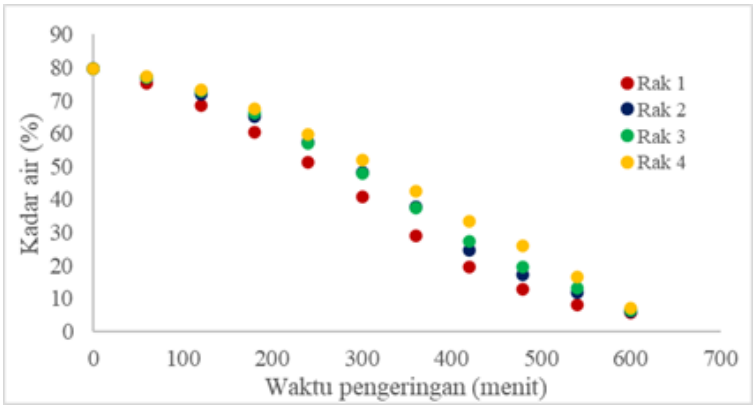
Gambar 3 Pengeringan Kunyit Putih di Dalam Ruang Pengering



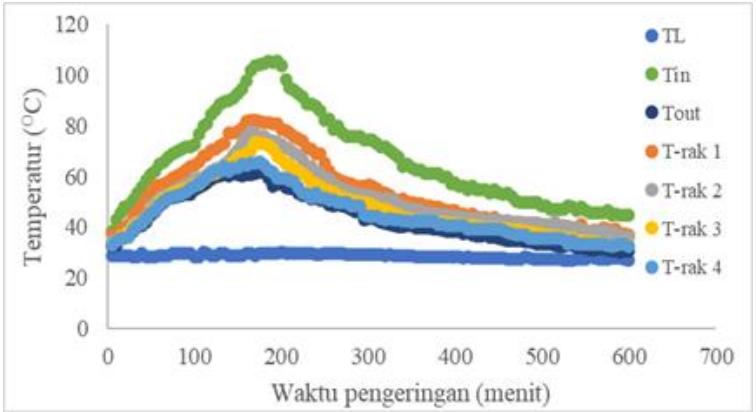
Gambar 4 Hasil Pengeringan Kunyit Putih dengan Pengering Sistem Konveksi Paksa

Hasil pengujian pengering rak vertikal sistem konveksi paksa selama pengeringan kunyit putih ditunjukkan seperti gambar 5. Sampel dengan berat dan kadar air awal masing-masing 3191gram dan 79,6% didistribusikan secara merata pada masing-masing rak di dalam ruang pengering. Pada akhir proses pengeringan yang dilakukan selama 600 menit ditemukan perubahan kadar air yang signifikan yaitu dari 79,6% menjadi rata-rata 6,335%.

Kadar air kunyit putih setelah proses pengeringan bervariasi untuk masing-masing rak. Rak 1, rak 2, rak 3, dan rak 4 memberikan hasil masing-masing 5,855%; 6,184%; 6,324%; dan 6,976%. Berdasarkan Manoi (2022) bahwa kadar air kering untuk irisan kunyit dengan ketebalan 3 mm yang dikeringkan menggunakan alat pengering adalah 6,9% dan standar mutu perdagangan USA maksimum 9%. Penurunan kadar air tertinggi terjadi pada rak 1 dan terendah terjadi pada rak 4. Hal ini sebagai efek dari posisi rak 1 berada paling dekat dengan aliran udara panas masuk dibandingkan rak yang lain. Sedangkan posisi rak 4 jauh dari sumber panas dan udara panas sebelum sampai di rak 4 diserap terlebih dahulu oleh bahan pada rak di bawahnya. Dalam penelitian ditemukan fenomena penurunan kadar air bahan mengikuti pola distribusi temperatur pengeringan. Distribusi temperatur pada proses pengeringan kunyit putih seperti pada gambar 6.



Gambar 5 Perbandingan Kadar Air Kunyit Putih terhadap Waktu Pengeringan



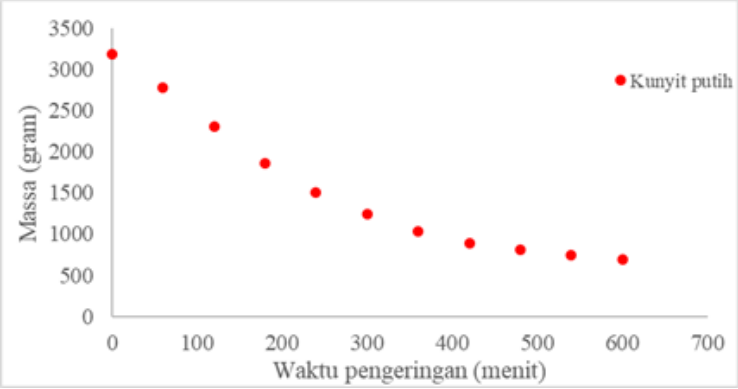
Gambar 6 Pola Distribusi Temperatur Pengering Sistem Konveksi Paksa

Gambar 6 menunjukkan temperatur paling tinggi terjadi pada rak 1. Hal ini memberikan efek terhadap terjadinya penurunan kadar air bahan paling tinggi pada rak 1. Begitu juga penurunan kadar air bahan terendah terjadi di rak 4 mengikuti pola temperatur yang paling kecil terjadi di rak 4. Rata-rata temperatur pengeringan di dalam ruang pengering adalah 49,58^{o}C. Sedangkan rata-rata dan rentang temperatur pengeringan pada rak 1 (T-rak 1) adalah 54,21^{o}C dan 36,45-45,53^{o}C; rak 2 (T-rak 2) adalah 50,93^{o}C dan 34,51-77,51^{o}C; rak 3 (T-rak 3) adalah 47,62^{o}C dan 32,69-73,43^{o}C; rak 4 (T-rak 4) adalah 45,57^{o}C dan 32,55-65,73^{o}C. Rata-rata dan rentang temperatur lingkungan (TL) saat pelaksanaan pengujian sebesar 28,57^{o}C dan 26,96-29,96^{o}C. Temperatur lingkungan ini meningkat setelah dilakukan konversi energi sekam padi menjadi termal. Temperatur lingkungan dapat ditingkatkan menjadi rata-rata 73,57% dan digunakan untuk pengeringan di dalam ruang pengering. Penelitian ini searah dengan Risdianti *et al*. (2016) rak yang dekat dengan sumber pemanas akan langsung memperoleh panas dan menimpa produk yang dikeringkan.

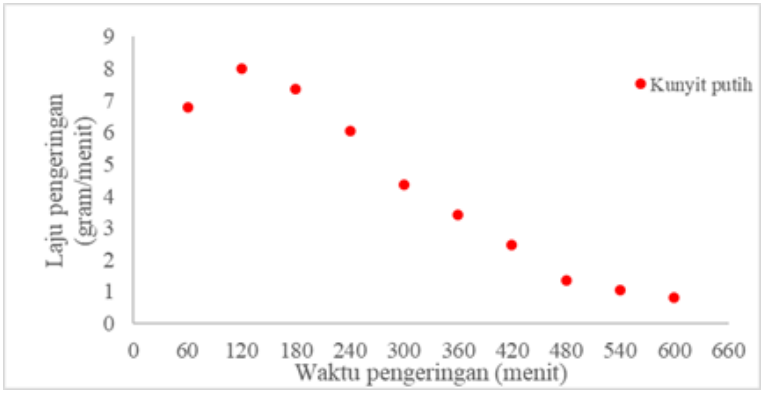
Distribusi temperatur yang disajikan gambar 6 dipengaruhi oleh pembakaran sekam padi pada tungku. Sekam padi yang digunakan pada tungku adalah tetap sebesar 20 kg atau tidak ada penambahan sekam padi. Sekam padi dengan jumlah konstan 20 kg habis terbakar selama waktu pengujian 600 menit. Selain itu, sekam padi sebelum mengalami pembakaran sempurna akan mengalami proses penguapan. Saat proses penguapan ini temperatur belum mengalami peningkatan. Peningkatan temperatur secara signifikan ketika terjadinya perubahan sekam padi menjadi arang. Penurunan temperatur terjadi akibat tidak adanya penambahan sekam padi ke dalam tungku. Hal yang terjadi pada penggunaan biomassa sebagai bahan bakar adalah adanya proses penguapan kandungan air pada biomassa tersebut sebelum pemanasan lanjut (Mufid dan Anis, 2019). Menurut Herodian (2007) sekam padi memiliki kandungan kadar air sebesar 10%. Temperatur berpengaruh terhadap kadar air yang ditunjukkan dari adanya perubahan massa bahan. Perubahan massa sampel kunyit putih dari 3191 gram setelah mengalami perlakuan pengeringan selama 600 menit menghasilkan massa akhir 695 gram seperti disajikan gambar 7.

Proses pengeringan dengan sistem konveksi paksa mampu menurunkan massa bahan dalam waktu 600 menit sebesar 78,22%. Laju pengeringan dalam proses ini dihitung setiap jam seperti ditunjukkan pada gambar 8.

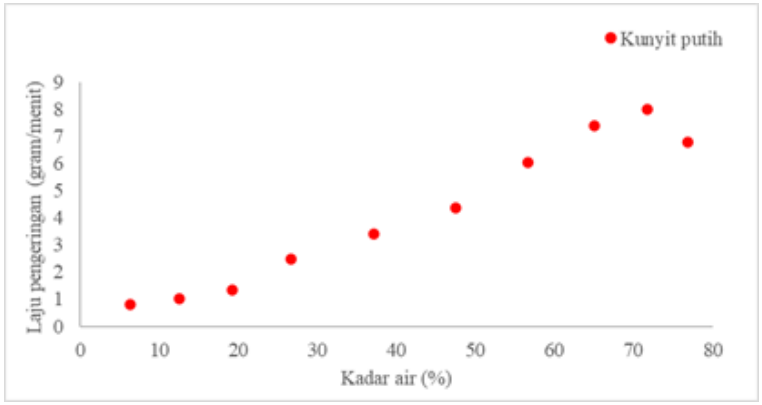
Laju pengeringan pada 60 menit pertama sebesar 6,78 gram/menit. Laju pengeringan terjadi mengikuti pola distribusi temperatur seperti gambar 6. Laju pengeringan pada menit ke 600 adalah 0,817 gram/menit. Proses penguapan air yang tinggi sudah terjadi sampai menit ke 420. Massa air yang hilang sampai menit ke 420 sebesar 2304 gram. Laju pengeringan berbanding lurus dengan kadar air. Kadar air semakin menurun diikuti laju pengeringan semakin menurun. Laju pengeringan terjadi akibat banyaknya air yang diuapkan pada bahan per satuan waktu. Semakin tinggi penurunan kadar air kunyit putih diikuti dengan semakin tinggi laju pengeringan seperti ditunjukkan pada gambar 9. Fenomena seperti ini sebagai efek dari temperatur pengeringan. Waktu pengeringan yang semakin cepat akibat dari temperatur pengeringan yang semakin tinggi. Sebaliknya apabila temperatur rendah seperti kondisi temperatur lingkungan berdampak pada proses pengeringan yang lambat.



Gambar 7 Perubahan Massa Kunyit Putih pada Pengering Sistem Konveksi Paksa



Gambar 8 Laju Pengeringan pada Pengering Sistem Konveksi Paksa



Gambar 9 Perbandingan Laju Pengeringan dengan Kadar Air Pengering Sistem Konveksi Paksa

Distribusi temperatur mengikuti pola yaitu awal pembakaran naik sampai mencapai temperatur maksimum selanjutnya menurun bersamaan dengan berkurangnya massa sekam padi di dalam tungku. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Dasore *et al*. (2020) yang menyebutkan peningkatan temperatur akan menurunkan waktu pengeringan. Rata-rata efisiensi pengering pada proses pengeringan kunyit putih adalah 32,97%. Hasil ini lebih tinggi dengan penelitian Lakshmi *et al*. (2019) yang melakukan penelitian mengeringkan kunyit putih menggunakan pengering surya model tidak langsung dan campuran. Efisiensi pengering menggunakan model pengering surya tidak langsung mencapai 21,9%. Hal berbeda terjadi pada penelitian Alit dan Susana (2021a) untuk alat pengering yang sama digunakan mengeringkan dodol nangka. Rata-rata efisiensi ruang pengering pada proses pengeringan dodol nangka sebesar 25,3%. Berdasarkan hasil ini ditemukan bahwa bentuk dan jenis bahan pangan sangat berpengaruh terhadap terjadinya proses perpindahan panas dari bahan ke udara yang mengalir di atas permukaan bahan tersebut. Alat pengering pada penelitian ini juga sudah diuji untuk mengeringkan jagung dan cabai merah seperti pada penelitian Alit *et al*. (2020); Alit dan Susana (2021b). Pengujian yang dilakukan terhadap beberapa bahan pangan memberikan hasil yang memuaskan khususnya untuk skala petani kecil.

Pemanfaatan limbah sekam padi sebagai energi alternatif dan berkelanjutan memiliki potensi yang baik. Hal ini dilakukan melalui rekayasa teknik yaitu melalui proses konversi energi dengan aplikasi penukar kalor. Aplikasi dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan petani kecil antara lain biaya terjangkau, mudah mengoperasikan, dan mudah perawatan. Sekam padi potensial dijadikan alternatif pengembangan pengering hemat energi dan sumber energi yang handal karena dapat didaur ulang (Waheed dan Komolafe, 2019; Logeswaran *et al.*, 2020). Model pipa-pipa penukar kalor digunakan pada tungku dengan bahan bakar sekam padi digunakan untuk standar teknik pertanian di Filipina. Bahan pangan menjadi higienis karena proses pengeringan dilakukan di dalam ruang pengering. Proses pengeringan tidak bergantung terhadap cuaca sehingga dapat dilakukan sewaktu-waktu. Penelitian ini searah dengan Delgado-Plaza *et al*. (2020) yang menyatakan penggunaan pengering hanya membutuhkan sedikit perhatian ketika terjadi hujan atau akibat gangguan binatang.

KESIMPULAN

Sistem konveksi paksa diaplikasikan untuk sekam padi sebagai sumber energi proses pengeringan. Hasil yang memuaskan ditunjukkan selama pengujian sampel kunyit putih. Dalam waktu pengujian 600 menit mampu menghasilkan kadar air kunyit putih kering dengan rata-rata 6,335% dari kadar air awal sebesar 79,6%. Kadar air akhir proses pengeringan yang dihasilkan berbeda pada setiap rak pengering. Kadar air pada rak 1 sebesar 5,855%; rak 2 sebesar 6,184%; rak 3 sebesar 6,324%; dan rak 4 sebesar 6,976%. Hasil ini berdasarkan massa awal sampel kunyit putih 3192 gram dan setelah proses pengeringan menjadi 695 gram. Rata -rata efisiensi ruang pengering adalah 32,97%. Hasil ini memberikan solusi bagi petani kecil dalam penanganan pascapanen menggunakan energi berkelanjutan yang mudah diperoleh dan murah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada DRPM untuk pendanaan melalui skema penelitian PTUPT 2020 dengan nomor kontrak 1746/UN18.L1/PP/2020 tahun kedua. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akonor, P.T., Ofori, H., Dziedzoave, N.T., Kortei, N.K., 2016. Drying characteristics and physical and nutritional properties of shrimp meat as affected by different traditional drying techniques. International Journal of Food Science, 1-5.

doi: 10.1155/2016/7879097

Alit, I.B., Susana, I.G.B., Mara, I.M., 2020. Utilization of rice husk biomass in the conventional corn dryer based on the heat exchanger pipes diameter. Case Studies in Thermal Engineering 22(100764), 1-9.

doi: 10.1016/j.csite.2020.100764

Alit, I.B., Susana, I.G.B., 2021a. Drying performance of jackfruit *dodol* using rice husk energy on household in Lombok, Indonesia. Frontiers in Heat and Mass Transfer 17(15), 1-7.

doi: 10.5098/hmt.17.15

Alit, I.B., Susana, I.G.B., 2021b. Karakteristik termal-produktivitas *heat exchanger* untuk tungku sekam padi pada pengeringan cabai. Jurnal Riset Teknologi Industri 15(2), 307-317.

doi: 10.26578/jrti.v15i2.6923

Awulu, J.O., Omale, P.A., Ameh, J.A., 2018. Comparative analysis of calorific values of selected agricultural wastes. Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH) 37(4), 1141-1146.

https://doi.org/10.4314/njt.v37i4.38

Badan Pusat Statistik, 2020. Luas panen dan produksi padi di Nusa Tenggara Narat (angka sementara). Available online: https://ntb.bps.go.id/pressrelease/2020/11/02/704/luas-panen-dan-produksi-padi-di-nusa-tenggara-barat-2020--angka-sementara-.html (diakses pada 8 Januari 2022).

Brooker, D.B., Bakker-Arkema, F.W., Hall, C.W., 1992. Drying and Storage of Grain and Oilseeds, 4th edition, Van Nostrad.

Çengel, Y.A., 2002. Heat Transfer: A Practical Approach, 2th edition, McGraw-Hill, New York.

Çengel, Y.A., Cimbala, C.M., Turner, R.H., 2017. Fundamental of Thermal-fluid Sciences, 5th edition. McGraw-Hill Companies.

Çengel, Y.A., Boles, M.A., 2006. Thermodynamics An Engineering Approach, 5th edition. McGraw-Hill.

Dasore, A., Polavarapu, T., Konijeti, R., Puppala, N., 2020. Convective hot air drying kinetics of red beetroot in thin layers. Frontiers in Heat and Mass Transfer, 14(23), 1-8.

doi: 10.5098/hmt.14.23

Delgado-Plaza, E., Quilambaqui, M., Peralta-Jaramillo, J., Apolo, H., Velázquez-Martí, B., 2020. Estimation of the energy consumption of the rice and corn drying process in the equatorial zone. Applied Sciences 10(21), 1-21.

doi: 10.3390/app10217497

Hamdani, Rizal, T.A., Muhammad, Z., 2018. Fabrication and testing of hybrid solar-biomass dryer for drying fish. Case Studies in Thermal Engineering 12, 489-496.

doi: 10.1016/j.csite.2018.06.008

Henderson, S.M., Perry, R.L., 1976. Agricultural Process Engineering. The AVI Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Herodian, S., 2007. Peluang dan tantangan industri berbasis hasil samping pengolahan padi. Jurnal Pangan 16(1), 38-49.

Hossain, S.K.S., Mathurand, L., Roy, P.K., 2018. Rice husk/rice husk ash as an alternative source of silica in ceramics: A review. Journal of Asian Ceramic Societies 6(4), 299–313. doi: 10.1080/21870764.2018.1539210

Incropera, F.P., DeWitt, D.P., Bergman, T., Lavine, A., 2006. Fundamental of Heat and Mass Transfer, 6th edition. John Wiley & Sons, New York,

Iqbal, J.M., Akbar, W.M., Aftab, R., Younas, I., Jamil, U., 2019. Heat and mass transfer modeling for fruit drying: a review. MOJ Food Processing & Technology 7(3), 69-73.

doi: 10.15406/mojfpt.2019.07.00222

Jeevarathinam, G., Pandiarajan, T., 2016. Thermal properties of turmeric rhizomes. Advances in Life Sciences 5(12), 5167-5170.

Lakshmi, D.V.N., Muthukuma, P., Ekka, J.P., Nayak, P.K., Layek, A., 2019. Performance comparison of mixed mode and indirect mode parallel flow forced convection solar driers for drying *Curcuma zedoaria*. J. Food Process Eng. 42(4), 1-12.

doi: 10.1111/jfpe.13045

Li, T., Li, C., Li, B., Li, C., Fang, Z., Zeng, Z., 2020. Characteristic analysis of heat loss in multistage counter-flow paddy drying process. Energy Reports 6, 2153-2166.

doi:10.1016/j.egyr.2020.08.006

Logeswaran, J., Shamsuddin, A.H., Silitonga, A.S., Mahlia, T.M.I., 2020. Prospect of using rice straw for power generation: a review. Environmental Science and Pollution Research 27, 25956-25969.

doi: 10.1007/s11356-020-09102-7

Manaa, S., Younsi, M., Moummi, N., 2013. Study of methods for drying dates; review the traditional drying methods in the region of Touat Wilaya of Adrar-Algeria. Energy Procedia 36, 521-524.

doi: 10.1016/j.egypro.2013.07.060

Manoi, F., 2022. Standar prosedur operasional pasca panen kunyit. Available online: https://balittro. litbang.pertanian.go.id/wp-content/ uploads/2013/06/5-Pasca-Kunyit.pdf (diakses pada 27 Januari 2022).

Mufid, F., Anis, S., 2019. Pengaruh jenis dan ukuran biomassa terhadap proses gasifikasi menggunakan downdraft gasifier. Rekayasa Mesin 10(3), 217-226.

doi: 10.21776/ub.jrm.2019.010.03

Nazghelichi, T., Kianmehr, M.H., Aghbashlo, M., 2010. Thermodynamic analysis of fluidized bed drying of carrot cubes. Energy 35(12), 4679-4684.

doi: 10.1016/j.energy.2010.09.036

Nguimdo, L.A., Noumegnie, V.A.K., 2020. Design and implementation of an automatic indirect hybrid solar dryer for households and small industries. International Journal of Renewable Energy Research 10(3), 1415-1425.

Ochoa-Martinez, C.I., Quintero, P.T., Ayala, A.A., Ortiz, M.J., 2012. Drying characteristics of mango slices using the Refractance Window™ technique. Journal of Food Engineering 109 (1), 69-75.

doi:10.1016/j.jfoodeng.2011.09.032

Philippine National Standard, 2015. Agricultural machinery-rice husk fed heating system-specifications. PNS/PAES 264.

Prasnowo, M.A., Nurdin, S., 2019. Analisis kelayakan mesin pengering keripik kentang. Agrointek 13(1), 10-13.

doi: 10.21107/agrointek.v13i1.4047

Risdianti, D., Murad, Putra, G.M.D., 2016. Kajian pengeringan jahe (zingiber officinale rosc) berdasarkan perubahan geometrik dan warna menggunakan metode image analysis. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem 4(2), 275-284.

doi: 10.29303/jrpb.v4i2

RUED Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2019. Potensi limbah perkebunan untuk biomassa. Peraturan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat 3.

Sagastume, A., Mendoza, J.M., Cabello, J.J., Rhenals, J.D., 2021. The available waste-to-energy potential from agricultural wastes in the Department of Córdoba, Colombia. International Journal of Energy Economics and Policy 11(3), 44-50.

doi: 10.32479/ijeep.10705

Shahbandeh, M. Paddy rice production worldwide 2019, Statista, Jan. 13, 2021, Available online: https:// www.statista.com/statistics/255937/ leading-rice-producers-worldwide/ (diakses pada 8 Januari 2022).

Smith, J., 2007. Combined heat and power from rice husks, GMB Energy Central, England, London.

Susana, I.G.B., Mara, I.M., Okariawan, I.D.K., Alit, I.B., Aryadi, I.G.A.K.C.A.W., 2019. Ash hole variation in rice husk biomass furnace with parallel flow heat exchanger to drying box temperature. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences 14(2), 583-586.

Susana, I.G.B., Alit, I.B., 2020. The utilization of rice husk with furnace modification based on the heat exchanger pipe type for sustainable energy of traditional drying. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development 10(4), 285-294.

doi: 10.24247/ijmperdaug202025

Susana, I.G.B., Alit, I.B., 2021. Analisis ekonomi pengering berbahan sumber energi biomassa sabut kelapa untuk meningkatkan penghasilan perajin ikan teri pada skala rumah tangga. Agrointek 15(1), 219-229.

doi: 10.21107/agrointek.v15i1.7200

Susana, I.G.B., Alit, I.B., Yudhyadi, I.G.N.K., 2021. Alat pengering berbahan bakar limbah sekam dengan mekanisme penukar kalor. Pangkalan Data Kekayaan Intelektual DJKI Kemenkumham RI, No. Paten IDS000004448, 7 Des. 2021, Available online: https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/S24201803999?type=patent&keyword=S24201803999.

Waheed, M.A., Komolafe, C.A., 2019. Temperatures dependent drying kinetics of cocoa beans varieties in air-ventilated oven. Frontiers in Heat and Mass Transfer 12(8), 1-7.

doi: 10.5098/hmt.12.8

Widodo, B., Setyawan, E.Y., 2018. Pemanfaatan box pengering dalam peningkatan higienitas produksi kunyit kering di Desa Wates Kecamatan Slahung. Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks "SOLIDITAS" 1(1), 24-28.

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi

RISTEKDIKTI

TERAKREDITASI

Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 30/E/KPT/2019, 11 November 2019
Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode VI Tahun 2019
Nama Jurnal Ilmiah

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

E-ISSN: 25275410

Penerbit: Teknologi Industri Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 2

Akreditasi Berlaku Selama 5 (lima) Tahun, Yaitu
Volume 1 Nomor 2 Tahun 2019
Jakarta, 11 November 2019
Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

Dr. Muhammad Dimyati
NIP. 195912171984021001

Get More with SINTA Insight

Go to Insight

AGROINTEK : JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FACULTY OF AGRICULTURE, UNIVERSITY OF TRUNOJOYO MADURA

P-ISSN : 25275410 E-ISSN : 25275410 Subject Area : Science, Agriculture

0.71
Impact Factor

1578
Google Citations

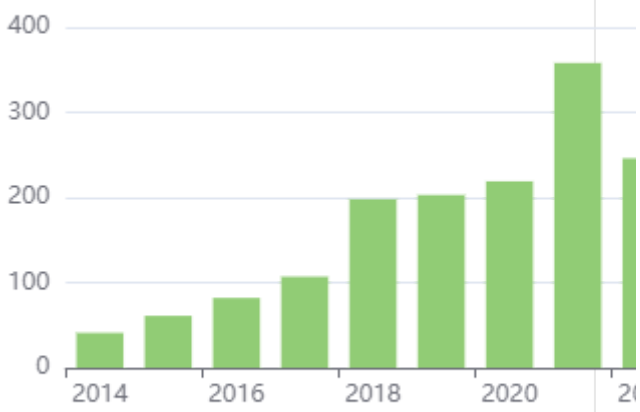
Sinta 2
Current Acreditation

Google Scholar Garuda Website Editor URL

History Accreditation

2018 2019 2020 2021 2022 2023

Citation Per Year By Google Scholar



Journal By Google Scholar

	All	Since 2017
Citation	1578	1340
h-index	19	19
i10-index	39	38

Garuda Google Scholar

Search...

Results for *"Evaluasi pengeringan kunyit menggunakan pengering rak vertikal sumber energi sekam padi metode konveksi paksa"* × clear search

Evaluasi pengeringan kunyit menggunakan pengering rak vertikal sumber energi sekam padi metode konveksi paksa

Agroindustrial Technology, University of Trunojoyo Madura AGROINTEK Vol 16, No 3 (2022): Article in Press 345-354

2022 DOI: 10.21107/agrointek.v16i3.13551 Accred : Sinta 2

Previous 1 Next

Page 1 of 1 | Total Records 1