

ANALISIS PENURUNAN KADAR AIR GAPLEK MENGUNAKAN ALAT PENGERING KABINET BERBASIS BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA

Peri Ridwan Nurhedi, Juandi Muhammad*

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau

*E-mail korespondensi: juandi@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Gaplek is one of the processed cassava products by cutting it into pieces, soaking, and drying it. The drying process for making cassava is necessary because the water content in cassava determines the quality of processed cassava products, one of which is cassava flour. The drying method that can use to dry cassava is to use a cabinet dryer based on coconut shell biomass. In this research, cassava drying was carried out using a cabinet drying machine based on coconut shell biomass. The YL-69 sensor is added to measure moisture content automatically, and then the data read will be calibrated using data from measurements using the MD7822 Grain Moisture Meter sensor. The method used for this research is the experimental method. The coconut shell biomass used was 2500 grams, and the cassava sample used was 500 grams on each drying rack. This study's results indicate a very strong correlation between measuring moisture content using the YL-69 sensor and the Grain Moisture Meter MD7822, which can be seen from the average correlation value of 0.954601. In addition, there was a significant reduction in cassava mass after drying by 44.2%, which indicated that drying with this method could dry cassava optimally.

Keywords: Gaplek, YL-69 Sensor, Grain Moisture Meter MD7822, Coconut Shell.

ABSTRAK

Gaplek merupakan salah satu hasil olahan singkong dengan cara dipotong potong, direndam dan dikeringkan. Proses pengeringan pada pembuatan gaplek diperlukan karena kandungan kadar air didalam gaplek menentukan kualitas dari hasil olahan gaplek, salah satunya tepung gaplek. Metode pengeringan yang dapat dilakukan untuk mengeringkan gaplek adalah dengan menggunakan alat pengering kabinet berbasis biomassa tempurung kelapa. Pada penelitian ini dilakukan pengeringan gaplek dengan menggunakan alat pengering kabinet berbasis biomassa tempurung kelapa. Sensor YL-69 ditambahkan untuk mengukur kadar air secara otomatis, kemudian data yang terbaca akan dikalibrasikan menggunakan data dari pengukuran menggunakan sensor Grain Moisture Meter MD7822. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Biomassa tempurung kelapa yang digunakan adalah sebanyak 2500 gram dan sampel gaplek yang digunakan adalah sebanyak 500 gram pada setiap rak pengering. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi yang sangat kuat antara pengukuran kadar air menggunakan sensor YL-69 dan Grain Moisture Meter MD7822, yang dapat dilihat dari nilai rata-rata korelasi sebesar 0,954601. Selain itu, terjadipengurangan massa gaplek yang signifikan setelah dilakukan pengeringan sebesar 44,2% yang menunjukkan bahwa pengeringan dengan metode ini dapat mengeringkan gaplek dengan optimal.

Kata kunci: Gaplek, Sensor YL-69, Grain Moisture Meter MD7822, Tempurung Kelapa.

Diterima 17-01-2023 | Disetujui 21-03-2023 | Dipublikasi 22-06-2023

PENDAHULUAN

Sebagian besar petani singkong sudah mengenal cara bercocok tanam dengan baik, mulai dari penanaman, pemupukan hingga pemanenan. Permasalahan utama yang masih

dihadapi oleh petani singkong adalah pengolahan pasca panen, seperti pengeringan, penggilingan, dan penyimpanan. Proses pengeringan berfungsi untuk mengurangi kadar air pada singkong yang cukup tinggi, yakni

sebesar 40-70%. Tingginya kadar air pada singkong dapat mempengaruhi kualitas dan kondisi fisik untuk dapat diolah nantinya [1].

Olahan singkong yang memerlukan proses pengeringan adalah pembuatan gaplek. Terdapat dua metode yang dapat dilakukan untuk mengeringkan gaplek, yaitu metode pengeringan secara alami menggunakan sinar matahari, dan metode pengeringan secara buatan menggunakan bantuan mesin atau alat pengering [2,3]. Keunggulan dari metode pengeringan secara buatan antara lain, tidak membutuhkan lahan yang luas, dan sampel yang dikeringkan dapat terlindung dari debu dan kotoran. Sedangkan untuk kelemahannya antara lain, proses perancangan dan pembuatannya rumit alat yang rumit, kapasitas pengeringan yang terbatas, serta memerlukan biaya yang cukup mahal untuk membuat alat pengering [4-6]. Alat pengering yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pengering tipe kabinet berbasis biomassa tempurung kelapa. Penggunaan alat pengering kabinet jenis ini bertujuan untuk meminimalisir penggunaan energi listrik serta untuk memanfaatkan potensi biomassa tempurung kelapa yang sangat besar di Indonesia. Tempurung kelapa mudah diperoleh karena jumlahnya yang melimpah dan saat ini hanya digunakan sebagai arang [7,8].

Alat pengering kabinet yang digunakan saat ini masih dioperasikan secara manual. Alat ini memiliki kelemahan dimana pengguna tidak mengetahui kadar air bahan selama proses pengeringan dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin menambahkan sebuah alat pengukur kadar air otomatis pada alat pengering kabinet, dengan tujuan agar kadar air bahan yang dikeringkan akan memenuhi standar. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang berfungsi untuk mengontrol dan memproses data dari perangkat input ke alat output, kemudian menggunakan sensor YL-69 untuk mendeteksi kadar air pada bahan. Sensor *Grain Moisture Meter* MD7822 digunakan untuk mengkalibrasikan data yang terbaca oleh sensor YL-69 tersebut agar data

yang dihasilkan sesuai dengan standar alat pengukur kadar air lainnya. Hasil pengukuran dapat dilihat secara *real time* menggunakan software Arduino IDE dan dapat diunduh dengan format JSON yang kemudian dikonversikan ke dalam format XLSX. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengolahan data nantinya.

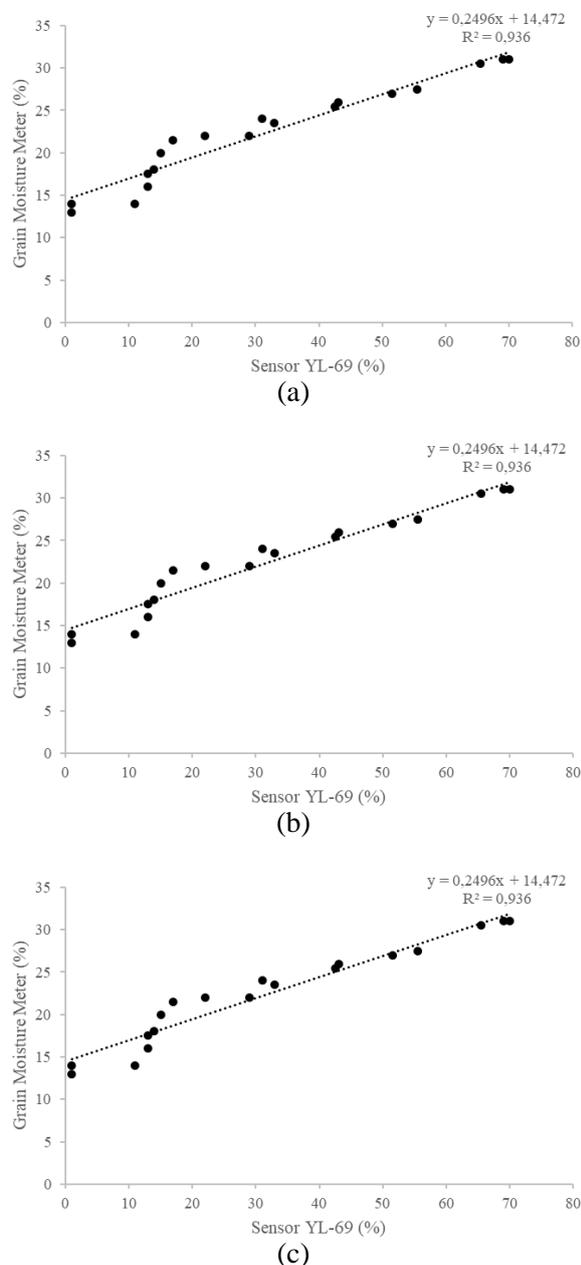
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan merancang sebuah alat pengering tipe kabinet berbasis biomassa yang ditambahkan sebuah alat dengan sensor YL-69 yang ditempatkan di setiap rak untuk mendeteksi setiap penurunan kadar air yang ada pada sampel. Biomassa tempurung kelapa yang digunakan adalah sebanyak 2500 gram dan sampel gaplek yang digunakan adalah sebanyak 500 gram pada setiap rak pengering. Pengukuran kadar air menggunakan sensor YL-69 dilakukan dengan cara mengapitkan 2 buah gaplek pada sisi atas dan bawah sensor, sedangkan pengukuran kadar air menggunakan sensor *Grain Moisture Meter* MD7822 dilakukan dengan cara membuka ruang pengering dan diukur sampel gaplek pada setiap rak dalam interval waktu 10 menit. Setelah sampel kering, maka sampel akan dikeluarkan dari tempat pengeringan dan di timbang massa dan kadar air yang sudah hilang selama proses pengeringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Suparto (2017) untuk mengetahui tingkat kekuatan hubungan dan bagaimana arah dari dua variabel dapat menggunakan korelasi sederhana [9]. Rentang dari nilai korelasi terletak antara 0 hingga 1. Pada Gambar 1 ditunjukkan grafik tren penurunan kadar air yang diukur menggunakan sensor YL-69 dan *Grain Moisture Meter* MD7822. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui seberapa akurat pengukuran kadar air menggunakan sensor YL-

69 yang dibandingkan dengan alat yang sudah dikalibrasi sebelumnya yaitu *Grain Moisture Meter* MD7822.



Gambar 1. Grafik tren penurunan kadar air menggunakan biomassa 2500 gram tempurung kelapa pada (a) rak 1 (b) rak 2 (c) rak 3.

Pada Gambar 1 ditunjukkan garis tren yang menunjukkan hasil kalibrasi dari pengukuran penurunan kadar air menggunakan sensor YL-69 yang dibandingkan dengan pengukuran menggunakan *Grain Moisture Meter* MD7822 dari hasil pengeringan selama 180 menit. Data hasil kalibrasi pada rak 1 yang ditunjukkan

pada Gambar 1 (a) didapat dari persamaan $y = 0,2496x + 14,472$, dengan korelasi sebesar 0,967454. Data kadar air hasil kalibrasi pada rak 2 yang ditunjukkan pada Gambar 1 (b) didapat dari persamaan $y = 0,2466x + 16,785$ dengan korelasi sebesar 0,947414. Data kadar air hasil kalibrasi pada rak 3 yang ditunjukkan pada Gambar 1 (c) didapatkan dari persamaan $y = 0,2596x + 16,792$ dengan korelasi sebesar 0,948938. Rata-rata korelasi yang didapatkan dari ketiga rak adalah sebesar 0,954601. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil kalibrasi penurunan kadar air pada penelitian ini memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat. Korelasi yang berada di interval koefisien 0,8 – 1 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat dari suatu data [10]. Data kadar air hasil kalibrasi pada rak 1, rak 2, dan rak 3 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kadar air hasil kalibrasi pada rak 1, rak 2, dan rak 3 menggunakan biomassa 2500 gram tempurung kelapa.

| Waktu (menit) | Kadar air rak 1 (%) | Kadar air rak 2 (%) | Kadar air rak 3 (%) |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 0 | 31,95 | 33,92 | 33,93 |
| 10 | 31,70 | 32,69 | 32,11 |
| 20 | 30,82 | 30,72 | 29,12 |
| 30 | 28,33 | 28,37 | 27,95 |
| 40 | 27,33 | 27,51 | 27,44 |
| 50 | 25,21 | 29,11 | 26,92 |
| 60 | 25,08 | 25,41 | 27,82 |
| 70 | 22,21 | 24,67 | 22,89 |
| 80 | 22,71 | 23,57 | 22,11 |
| 90 | 21,71 | 22,70 | 20,95 |
| 100 | 19,96 | 20,61 | 20,56 |
| 110 | 18,72 | 19,99 | 20,17 |
| 120 | 18,22 | 20,11 | 20,04 |
| 130 | 17,97 | 19,99 | 19,65 |
| 140 | 17,72 | 19,50 | 19,65 |
| 150 | 17,72 | 17,03 | 17,05 |
| 160 | 17,22 | 17,03 | 17,05 |
| 170 | 14,72 | 17,03 | 17,05 |
| 180 | 14,72 | 17,03 | 17,05 |

Perbandingan massa awal dan massa akhir gamplek dari hasil pengeringan menggunakan biomassa 2500 gram tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Massa Awal dan Massa Akhir Gapek pada Setiap Rak Menggunakan Biomassa 2500 gram Tempurung Kelapa.

| Rak | Massa awal (gram) | Massa akhir (gram) |
|-------|-------------------|--------------------|
| Rak 1 | 500 | 302 |
| Rak 2 | 500 | 268 |
| Rak 3 | 500 | 267 |

Ditunjukkan pada Tabel 2 bahwa massa akhir gapek terendah terdapat pada rak 3, hal ini disebabkan posisi rak 3 berada paling dekat dengan drum pembakaran biomassa. Perpindahan panas pada proses pembakaran biomassa terjadi secara konduksi, konveksi dan radiasi. Selain itu, terjadi pengurangan massa gapek yang signifikan setelah dilakukan pengeringan sebesar 44,2% yang menunjukkan bahwa pengeringan dengan menggunakan alat pengering kabinet berbasis biomassa ini dapat mengeringkan gapek dengan optimal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa analisis penurunan kadar air gapek menggunakan alat pengering kabinet berbasis biomassa tempurung kelapa dengan menambahkan sensor YL-69 berhasil dilakukan. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata korelasi yang didapatkan dari pengukuran menggunakan YL-69 yang dibandingkan dengan pengukuran menggunakan *Grain Moisture Meter* MD7822 yakni sebesar 0,954601. Kemudian juga ditunjukkan bahwa pengeringan di rak yang berada paling dekat dengan ruang pembakaran lebih cepat terjadi dikarenakan adanya panas radiasi. Persentase pengurangan massa gapek setelah dilakukan pengeringan adalah sebesar 44,2%.

REFERENSI

1. Purwanti, M., Jamaluddin, J., & Kadirman, K. (2017). Penguapan Air dan Penyusutan

Irisan Ubi Kayu Selama Proses Pengeringan Menggunakan Mesin Cabinet Dryer. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1), 127–136.

2. Muhammad, J., & Krisman, K. (2021). Improving homogenous chamber temperature of biomass dryer by automatic air controlling system. *Science, Technology and Communication Journal*, 1(3), 92–96.
3. Juandi, M., Ismawan, I., & Malik, U. (2018). Rancang Bangun Alat Pengering Sistem Isolator Berlapis Papan Batu Kerikil sebagai Penyimpan Panas. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(2), 170–174.
4. Tanjung, A., & Zondra, E. (2015). Analisis Sistem Pengaman Menara Seluler Smartfren Pada Perumahan Masyarakat Di Kelurahan Umban Sari. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 1(2), 10–19.
5. Juandi, M., Afriyani, E., & Salomo. (2015). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa sebagai Energi Biomassa untuk Pengeringan Hasil Pertanian. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 12(10), 644–650.
6. Hikma, N., Fitri, A., Izzah, R. F., Syahputra, R. F., & Zulkarnain, Z. (2022). Utilization of Phase Changing Materials as Air Conditioning Alternatives in Eco-Green Systems. *Science, Technology & Communication Journal*, 2(3), 81–84.
7. Jamilatun, S., Salamah, S., & Isparulita, I. D. (2016). Karakteristik Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa Dengan Pengaktivasi H₂SO₄ Variasi Suhu Dan Waktu. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 13.
8. Fauziah, E., Mooduto, K. R., Nursanti, R. E., & Haryanto, L. W. O. (2022). Pemanfaatan Batok Kelapa sebagai Desain Kemasan Jenang Jacket Khas Banyumas. *Jurnal Desain*, 10(1), 166–177.
9. Suparto. (2017). Analisis Korelasi Variabel-Variabel Yang Mempengaruhi siswa Dalam Memilih Perguruan Tinggi. *Jurnal IPTEK*, 18(02), 1–9.
10. Irdayanti, M. F., Krisman, K., Muhammad, J., & Alqorina, A. (2023). Pemanfaatan Limbah Biomassa Tempurung Kelapa untuk Alat Teknologi Pengering Pakaian Berbasis Arduino Uno. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 20(1), 97–102.



Artikel ini menggunakan lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)