

KARAKTERISTIK PENGERINGAN SAGU MENGGUNAKAN ALAT PENGERING TENAGA SURYA TIPE RAK¹⁾

CHARACTERISTICS OF DRYING SAGO USING A RACK- TYPE SOLAR DRYER.

Feyta Gloria Rawung²⁾, Daniel P. M. Ludong³⁾, Lady C. Ch. E.
Lengkey³⁾

- 1) Bagian dari skripsi penelitian dengan judul “Karakteristik Pengeringan Sagu Menggunakan Alat Pengering Tenaga Surya Tipe Rak”
- 2) Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Univeristas Sam Ratulangi Manado
- 3) Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

Korespondensial email:

feytarawung@gmail.com

mantilenpd@yahoo.com

lady_lengkey@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja alat pengering tenaga surya untuk pengeringan sagu. Uji kinerja meliputi : pola penyebaran suhu, kelembaban relatif udara di dalam ruang pengering, perubahan kadar air, lama pengeringan, dan laju pengeringan. Manfaat penelitian ini diharapkan dengan menggunakan alat pengering tenaga surya tipe rak dapat mempersingkat waktu pengeringan dan juga alat ini dapat memberikan gambaran tentang pemanfaatan tenaga surya dalam proses pengeringan sagu maupun pengeringan hasil panen lainnya. Selama proses pengeringan terjadi perbedaan suhu pada bahan rak bawah, rak tengah, rak atas, cerobong dan suhu udara lingkungan. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada hari pertama 63,75% dengan kondisi maksimum sebesar 67% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 60% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat pada hari pertama 34,62% dengan kondisi maksimum sebesar 37% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah 33%. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada hari kedua 65,66% dengan kondisi maksimum sebesar 69% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 62% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat 35,83% dengan kondisi maksimum sebesar 38% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 33%. Model matematis hubungan kadar air terhadap waktu pada pada rak bawah yaitu $y = 0,6305e^{-0,127x}$ dengan $R^2 = 0,972$ pada rak tengah $y = 0,6149e^{-0,118x}$ dengan $R^2 = 0,9875$ pada rak atas $y = 0,6434e^{-0,11x}$ dengan $R^2 = 0,9649$. Laju pengeringan pada setiap rak berbeda dan setiap waktu terjadi perubahan karena tergantung pada massa bahan. Rata-rata laju pengeringan pada rak bawah 3,40 %, rak tengah 3,31 %, dan rak atas 3,21 %. Untuk mencapai kadar air 11-14% memerlukan total 13 jam selama 2 hari.

Kata Kunci : Pengeringan sagu, alat pengering tenaga surya tipe rak

ABSTRACT

This study aims to test the performance of a solar dryer for drying sago. Performance tests include: temperature distribution pattern, relative humidity of the air in the drying chamber, changes in moisture content, drying time, and drying rate. The benefits of this research are expected to use a rack-type solar dryer to shorten the drying time and also this tool can provide an overview of the use of solar energy in the process of drying sago and drying other crops. During the drying process there has been a temperature difference between the bottom shelf, middle shelf, top shelf, chimney and ambient air temperature. The average relative humidity of the ambient air on the first day is 63.75% with a maximum condition of 67% and the lowest air relative humidity condition is 60% and the average relative humidity of the air inside the device on the first day is 34.62% with a maximum condition of 37% and the lowest air relative humidity condition is 33%. The average relative humidity of the ambient air on the second day is 65.66% with a maximum condition of 69% and the lowest air relative humidity condition of 62% and the average relative humidity of the air inside the device is 35.83% with a maximum condition of 38% and the lowest air relative humidity condition is 33%. The mathematical model of the relationship between water content and time on the bottom shelf is $y = 0.6305e - 0.127x$ with $R^2 = 0.972$ on the middle shelf $y = 0.6149e - 0.118x$ with $R^2 = 0.9875$ on the top shelf $y = 0.6434e - 0.11x$ with $R^2 = 0.9649$. The drying rate on each shelf is different and changes occur every time because it depends on the mass of the material. The average drying rate on the lower shelf is 3.40%, the middle shelf is 3.31%, and the upper shelf is 3.21%. To reach a moisture content of 11-14% requires a total of 13 hours for 2 days.

Keywords : sago drying, rack tipe solar dryer

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sagu (*Metroxylon sp*) merupakan salah satu komoditi bahan pangan yang banyak mengandung karbohidrat, sehingga sagu merupakan bahan makanan pokok untuk beberapa daerah di Indonesia seperti Maluku, Irian Jaya dan sebagian Sulawesi. Sagu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan yang antara lain dapat diolah menjadi bahan makanan seperti bagea, mutiara sagu, kue kering, mie biskuit, kerupuk dan laksa (Harsanto, 1986 dalam Sudirman *et al* 2018).

Sagu merupakan salah satu sumber karbohidrat potensial khususnya bagi masyarakat kawasan timur Indonesia seperti Irian Jaya dan Maluku, yaitu sebagai bahan pangan utama. Potensi sagu sebagai sumber bahan pangan dan bahan industri telah disadari sejak tahun 1970-an

namun sampai sekarang pengembangan tanaman sagu di Indonesia bergerak tanpa kemajuan. Seperti halnya proses pengeringan sagu menjadi tepung yang dilakukan oleh kebanyakan penduduk Indonesia adalah dengan menjemurnya secara langsung dibawah sinar matahari dengan beralaskan tikar atau pun seng plat. Pengeringan penjemuran bergantung pada keadaan cuaca yang cerah sehingga mudah rusak, berjamur serta dapat dirusak serangga. Hal ini mengakibatkan tidak bisa mengoptimalkan kapasitas produksi. Higienis produk juga menjadi faktor yang tidak diperhatikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat pengering tenaga surya tipe rak yang dimana tetap menggunakan energi matahari sebagai sumber panas utama. Metode pengeringan yang dilakukan untuk

mengeringkan sagu yaitu menggunakan alat pengering buatan. Pengeringan buatan adalah metode pengeringan yang dalam operasi pengeringannya menggunakan bantuan alat pengering. (Kasim, *et al* 2017).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja alat pengering tenaga surya tipe rak untuk pengeringan sagu. Uji kinerja meliputi : pola penyebaran suhu, kelembaban relatif udara di dalam ruang pengering, perubahan kadar air, lama pengeringan, dan laju pengeringan.

Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan menggunakan alat pengering tenaga surya tipe rak ini dapat mempersingkat waktu pengeringan dan juga alat ini dapat memberikat gambaran tentang pemanfaatan tenaga surya dalam proses pengeringan sagu maupun hasil panen lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan Maret sampai April 2021. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Prisma Manado, Sulawesi Utara.

Alat dan Bahan

Alat

Alat pengering tenaga surya tipe rak, termokopel, timbangan analitik, timbangan digital, hygrometer thermometer ruangan digital, thermometer batang, desikator aluminium foil, alat tulis menulis, jam, oven.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah sagu yang telah disaring dan dibersihkan. Bahan diambil dari kebun petani di Desa Mopolo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan analisis deskriptif. Data hasil pengamatan dan perhitungan diplot kedalam grafik kemudian dikaji secara deskriptif.

Prosedur Kerja

1. Alat pengering tenaga surya tipe rak di letakkan di halaman yang terbuka yang tidak terkena naungan sepanjang hari, agar matahari bergerak dari sisi satu ke sisi lainnya dari alat pengering tersebut.
2. Disiapkan bahan Sagu sebanyak 6 kg
3. Disetiap rak disebarakan secara merata sagu sebanyak 2 kg. Cara meletakkan bahan di setiap rak diletakkan 1 lapisan dengan ketebalan 5 mm secara merata.
4. Rak yang sudah berisi bahan di masukkan ke dalam ruang pengering. Disetiap rak dilakukan pengamatan suhu pada sampel yang sudah ditentukan menggunakan termokopel.
5. Pengamatan dilakukan dengan selang waktu 1 jam.
6. Proses pengeringan dilakukan sampai kadar air yang ditentukan yaitu 11-14%.

Variabel Yang Diamati

- a. Suhu
- b. Kelembaban Udara
- c. Berat Bahan

Analisis Data

- a. Kadar air
 1. Mengukur kadar air awal dan akhir dengan metode oven.
 2. Perubahan kadar air terhadap waktu dihitung berdasarkan kadar air basis basah (% bb) menggunakan persamaan sebagai berikut :

Kadar air basis basah :

$$m = \frac{Wm}{Wm + Wd} \times 100\%$$

Keterangan :

m = Kadar air basis basah (%)

Wm = Berat air dalam bahan (gr)

Wd = Berat bahan kering mutlak (gr)

a. Laju Pengeringan

Perhitungan berdasarkan perubahan kadar air terhadap selang waktu tertentu (t) berdasarkan persamaan Thahir (1986) :

$$LP = \frac{KA(i)-KA(i-1)}{t}$$

Dimana :

LP = Laju pengeringan pada waktu tertentu (%)

Kai = berat bahan awal “t” tertentu (g)

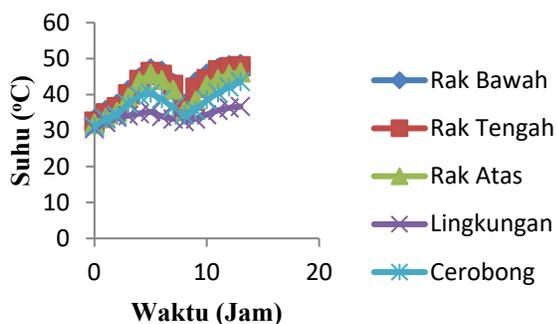
Kai-1 = berat bahan akhir saat “t” tertentu (g)

t = lama pengeringan (menit)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Penyebaran Suhu

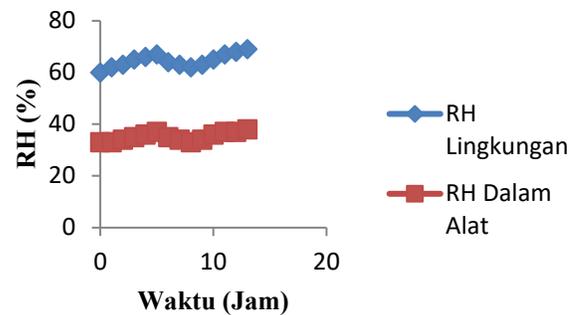
Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu proses pengeringan. Proses pengeringan dalam penelitian ini diperoleh data pengamatan suhu bahan, suhu cerobong dan suhu udara lingkungan.



Selama proses pengeringan terjadi perbedaan suhu bahan pada rak 1, rak 2, rak 3, cerobong dan lingkungan. Dapat dilihat pada grafik suhu tertinggi pada hari pertama untuk suhu bahan rak bawah 47,2 °C, rak tengah 46,3 °C, rak atas 45,8°C, suhu cerobong 40,3 °C, suhu udara lingkungan 35,2 °C. Suhu tertinggi pada hari kedua, untuk bahan pada rak bawah 48,5°C rak tengah 47,9 °C, rak atas 46,2 °C, suhu cerobong,

43,6, suhu udara lingkungan 36,7°C. Rata-rata suhu pada hari pertama rak bawah 41,18 °C, rak tengah 40,31 °C, rak atas 39,35 °C, suhu cerobong 36,38 °C, suhu udara lingkungan 33,43 °C. Rata-rata suhu pada hari kedua pada rak bawah 45,16 °C, rak tengah 44,10 °C, rak atas 42,07°C, suhu cerobong 39,10°C, suhu udara lingkungan 34,78 °C.

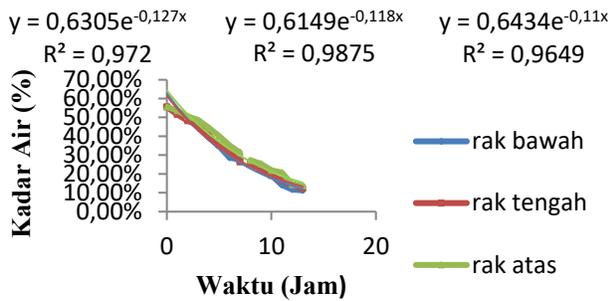
Kelembaban Relatif Udara Selama Pengeringan



Kelembaban relatif udara lingkungan mempunyai presentasi yang lebih tinggi dibanding kelembaban relatif di dalam alat. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada pengamatan hari pertama 63,75% dengan kondisi maksimum sebesar 67% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 60% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat pada hari pertama 34,62% dengan kondisi maksimum sebesar 37% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah 33%. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada hari kedua 65,66% dengan kondisi maksimum sebesar 69% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 62% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat 35,83% dengan kondisi maksimum sebesar 38% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 33%.

Kelembaban relatif udara dipengaruhi oleh suhu udara selama proses pengeringan berlangsung. Kelembaban udara menurun pada saat dipanaskan, sehingga digunakan untuk membawa uap air bahan selama pengeringan.

Kadar Air



Model matematis hubungan kadar air terhadap waktu pada rak tengah lebih baik dibanding model matematis pada rak bawah dan rak atas, dimana model rak tengah yang paling mendekati angka 1. Model matematis hubungan kadar air terhadap waktu pada rak bawah yaitu $y = 0,6305e^{-0,127x}$ dengan $R^2 = 0,972$ pada rak tengah $y = 0,6149e^{-0,118x}$ dengan $R^2 = 0,9875$ pada rak atas $y = 0,6434e^{-0,11x}$ dengan $R^2 = 0,9649$.

Laju Pengeringan Terhadap Waktu

Laju pengeringan pada setiap rak berbeda. Rata-rata laju pengeringan pada rak bawah 3,40 %, rak tengah 3,31 %, dan rak atas 3,21 %. Pada permukaan sagu air yang menguap tidak dapat segera diganti oleh difusi air atau uap dari sagu. Difusi air dari dalam sagu ke permukaan bahan akan berlangsung dengan adanya tekanan perbedaan tekanan uap dan konsentrasi air, dimana dengan berkurangnya konsentrasi air dari dalam sagu mengakibatkan selisih tekanan uap makin kecil, sehingga laju difusi juga makin kecil atau menurun. Dalam hal ini suhu pengeringan mempengaruhi laju pengeringan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Selama proses pengeringan terjadi perbedaan suhu pada bahan rak bawah, rak tengah, rak atas, cerobong dan suhu udara lingkungan. Rata-rata suhu hari pertama rak bawah 41,18 °C, rak tengah 40,31 °C, rak atas 39,35 °C, suhu cerobong 36,38 °C, suhu udara lingkungan 33,43 °C. Rata-rata suhu pada hari kedua rak bawah 45,16 °C, rak tengah

44,10 °C, rak atas 42,07°C, suhu cerobong 39,10°C, suhu udara lingkungan 34,78 °C.

2. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada pengamatan hari pertama 63,75% dengan kondisi maksimum sebesar 67% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 60% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat pada hari pertama 34,62% dengan kondisi maksimum sebesar 37% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah 33%. Rata-rata kelembaban relatif udara lingkungan pada hari kedua 65,66% dengan kondisi maksimum sebesar 69% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 62% dan rata-rata kelembaban relatif udara di dalam alat 35,83% dengan kondisi maksimum sebesar 38% dan kondisi kelembaban relatif udara terendah sebesar 33%.

3. Untuk mengeringkan sagu menggunakan alat pengering tenaga surya tipe rak sampai kadar air 11-14 % memerlukan total 13 jam selama 2 hari.

4. Model matematis hubungan kadar air terhadap waktu pada rak tengah lebih baik dibanding model matematis pada rak bawah dan rak atas, dimana model rak tengah yang paling mendekati 1. Model matematis hubungan kadar air terhadap waktu pada rak bawah yaitu $y = 0,6305e^{-0,127x}$ dengan $R^2 = 0,972$ pada rak tengah $y = 0,6149e^{-0,118x}$ dengan $R^2 = 0,9875$ pada rak atas $y = 0,6434e^{-0,11x}$ dengan $R^2 = 0,9649$.

5. Laju pengeringan pada setiap rak berbeda. Rata-rata laju pengeringan pada rak bawah 3,40 %, rak tengah 3,31 %, dan rak atas 3,21 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, A.. 2020. Bagaimana Proses Pembuatan Sagu dari Pohon hingga Menjadi Tepung. <https://bobo.grid.id/read. Diakses pada 15 Desember 2020>.

- Hani, M.A. 2012. Pengeringan Lapisan Tipis Kentang (Solanum Tuberosum. L) Varietas Granola. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hargono, H., M. Djaeni, & L. Buchori. 2012. Karakterisasi Proses Pengeringan Jagung Dengan Metode Mixed-Adsorption Drying Menggunakan Zeolite Pada Unggun Terfluidasi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hariyanto, B.. 2011. Manfaat Tanaman Sagu dalam Penyediaan Pangan dan dalam Pengendalian Kualitas Lingkungan. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Henderson, S.M., & R.L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering. The Avi Pub. Co., Inc. Westport, Connecticut.
- Kakomole, J.F.. 2012. Karakteristik Pengeringan Biji Pala Menggunakan Alat Pengering Energi Surya Tipe Rak. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Kasim, R.M., D.D. Malik & H. Rawung. 2017. Uji Unjuk Kerja Alat Pengering Tipe Rak Model Teta'17 Pada Pengeringan Biji Pala. COCOS, 1(9): 2-6.
- Koloay, F.G., L. Lengkey & F. Wenur. 2017. Karakteristik Dan Model Lapisan Tipis Daging Buah Pala (Myristica fragrans Houtt) Menggunakan Experimental Dryer. COCOS, 1(7): 3-5.
- Kreith, F., M.R. Manglik., & S.M Bohn. 2003. Principles of Heat Transfer; Seventh Edition. Cengage Learning. Stamford.
- Panggabean, T., A.N. Triana., & A. Hayati. 2017. Kinerja Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Surya, Biomassa dan Kombinasi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Saripudin, U.. 2006. Rekayasa Proses Tepung Sagu (Metroxylon sp.) dan Beberapa Karakternya. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudirman, N.A., A. Sukainah., & S. Yanto. 2018. Pengaruh Pengeringan Menggunakan Room Dryer Terhadap Kualitas Tepung Sagu. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Syuhada, A.. 1992.. Solar Heater Dengan Absorber Pasir dan Kawat Kasa Yang Dipasang sejajar Dengan Lajuan Aliran Udara. Fakultas Teknik, Unsyiah. Banda Aceh.
- Taib, G., E.G. Sa'id, & S. Wiraatmadja. 1988. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatama Sarana Prakasa. Jakarta.