

PEMANFAATAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI ENERGI BIOMASSA UNTUK PENGERINGAN HASIL PERTANIAN

Juandi M. ¹⁾, Eka Afriyani ² , Salomo ³

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau
E_mail ²⁾ Eka_Afriyani17@yahoo.com

ABSTRACT

The research has done by using coconut shell waste as biomass energy for drying agriculture products. Drying chamber is a collector in the rectangular formed of the size 130 cm x 97 cm x 120 cm that is equipped by a cylinder that has diameter of 50 cm, height of 30 cm, and 0,7 mm. The sample used are cassava crackers that is produced by Rejosari village Tenayan Raya subdistrict Pekanbaru. The temperature measurement by using thermometer is reached maximum temperature on the rack 2 is 68°C, and the maximum temperature on the rack 1 is 65 °C, the result due to the distance of rack 2 are closer to the source of biomass energy. The average that was water content value are obtained is 20.5%, 13.5%, 10.8%, 9.6%, 6.1%, 3.7%, 2.3% and 1.3%. Efficiency of drying time by using biomass energy on sunny days cloudy and rainy day are 60% and 93.94% respectively.

Keywords: Drying, Water Content, Efficiency.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai energi biomassa untuk pengeringan hasil pertanian. Ruang pengering yang dibuat adalah berupa kolektor berbentuk persegi panjang dengan ukuran 130 cm x 97 cm x 120 cm yang dilengkapi dengan cerobong berbentuk silinder berdiameter 30 cm, tingginya 30 cm dan tebalnya 0,7 mm. Sampel yang digunakan adalah kerupuk singkong yang diproduksi di kelurahan Rejosari Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru. Pengukuran suhu menggunakan thermometer diperoleh suhu maksimum di rak ke 2 sebesar 68°C, dan suhu maksimum di rak 1 sebesar 65°C, hal ini disebabkan karena jarak rak 2 lebih dekat terhadap sumber energi biomassa. Kadar air rata-rata yang didapat adalah sebesar 20,5 %, 13,5 %, 10,8 %, 9,6 %, 6,1 %, 3,7 %, 2,3 %, dan 1,3 %. Efisiensi waktu pengeringan dengan menggunakan energi biomassa pada hari cerah dan hujan adalah sebesar 60 % dan 93.94 %.

Kata Kunci : Pengeringan, Kadar Air, Efisiensi.

PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot utilissima Pohl*) atau yang lebih dikenal dengan ubi kayu adalah tanaman perdu tahunan yang hidup di daerah tropis dan subtropis yang dapat tumbuh hampir di semua tempat karena tanaman ini tidak memerlukan banyak persyaratan untuk tumbuh **(Nugroho dkk, 2013)**.

Kerupuk singkong merupakan salah satu olahan singkong dalam keadaan basah karena memiliki kandungan air yang cukup tinggi sehingga tidak dapat bertahan lama. Untuk mengawetkan kerupuk singkong agar dapat bertahan lama yaitu dengan cara dikeringkan. Pengerinan adalah suatu proses pengeluaran air yang terkandung pada suatu bahan, kecepatan proses pengerinan sangat bergantung pada energi dan laju aliran massa udara pengering yang diberikan kepada pengering **(Suriadi dan Murti, 2011)**.

Pengerinan yang selama ini dilakukan masyarakat yaitu dengan menjemur kerupuk singkong dibawah terik matahari, tetapi pengerinan dengan cara tersebut

kurang efektif karena membutuhkan waktu yang cukup lama, tempat yang luas dan bergantung pada penyinaran matahari, sehingga pada malam hari atau hujan proses pengerinan tidak dapat dilakukan, selain itu pengerinan alami lebih rentan terkontaminasi oleh debu atau bakteri yang berasal dari lingkungan sekitar, akibatnya kualitas produk yang dihasilkan menjadi rendah **(Aman dkk, 2013)**.

Proses pengerinan ini dilakukan dengan membuat rumah pengering yang terbuat dari dinding triplek yang berlapiskan plat seng yang dicat hitam untuk penyerap panas. Energi biomassa yang digunakan berasal dari limbah tempurung kelapa. Tempurung kelapa dibakar dalam ruang energi biomassa yang berupa drum. Udara panas dari pembakaran tempurung kelapa mengalir keseluruh ruang pengering akan mengeringkan bahan yang ada disetiap dulang atau rak. Akibat pengerinan ini maka kadar air yang hilang dari bahan akan berkurang yang besarnya dinyatakan dengan persamaan 1 :

$$M = \left[\frac{M_b - M_k}{M_b} \right] \times 100\%$$

dimana : M = kadar air yang hilang dari bahan (%)

M_b = kandungan bahan Basah (gr)

M_k = kandungan bahan kering (gr)

Untuk efisiensi waktu pengeringan dirumuskan dengan persamaan 2 :

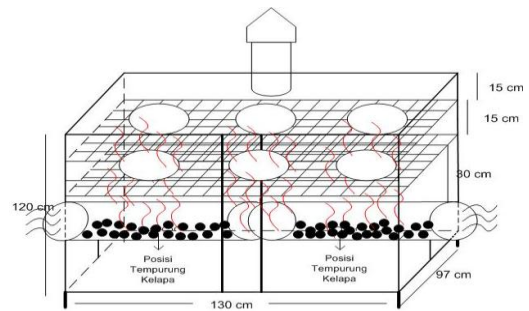
$$\eta = 100\% - \left[\frac{t_{pb}}{t_{pa}} \times 100\% \right]$$

dimana : t_{pb} = waktu yang dibutuhkan pengeringan dengan menggunakan energi biomassa

t_{pa} = waktu yang dibutuhkan pengeringan alam

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yaitu dengan membuat alat pengering menggunakan energi biomassa dari limbah tempurung kelapa. Seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alat pengering energi biomassa

Pengambilan data dilakukan setiap 10 menit yang terdiri dari pengukuran suhu lingkungan sekitar dan pengukuran suhu dalam ruang pengering yaitu di rak tingkat 1 dan tingkat ke 2, pengukuran suhu pada permukaan drum, pengukuran suhu disetiap sisi dinding alat pengering menggunakan thermometer merkuri, pengukuran massa kerupuk singkong pada setiap rak, dan warna perubahan krupuk singkong, dengan pengaturan suhu dalam ruang pengering antara 57- 68 °c.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang penurunan kadar air yang hilang dari kerupuk singkong ditampilkan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengamatan untuk kadar air yang hilang pada rak 1

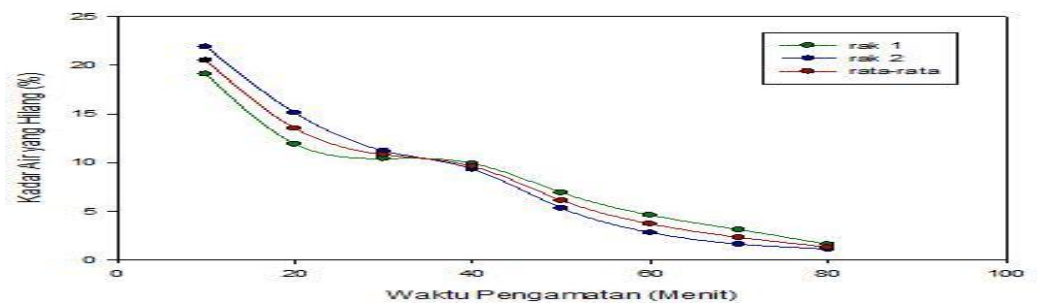
No	Waktu (menit)	Massa opak singkong (gr)			Massa opak singkong rata-rata (gr)	Kadar air (%)			Kadar air rata-rata (%)
		M ₁	M ₂	M ₃		KM ₁	KM ₂	KM ₃	
1	10	27.57	23.6	30.12	27.09	18.12	24.26	15.27	19.02
2	20	24.24	20.45	26.93	23.87	12.07	13.35	10.59	11.89
3	30	19.41	16.58	21.76	19.25	10.92	9.10	11.04	10.45
4	40	21.79	18.24	24.46	21.49	10.11	10.81	9.17	9.95
5	50	18.04	15.75	19.99	17.93	7.06	5.01	8.13	6.87
6	60	17.15	15.26	18.87	17.09	4.93	3.11	5.60	4.65
7	70	16.64	15.01	18.04	16.56	2.97	1.64	4.39	3.10
8	80	16.34	14.87	17.66	16.29	1.80	0.93	2.11	1.65

Tabel 2. Hasil pengamatan untuk kadar air yang hilang pada rak 2

No	Waktu (menit)	Massa opak singkong (gr)			Massa rata-rata opak singkong (gr)	Kadar air (%)			Kadar air rata-rata (%)
		M ₁	M ₂	M ₃		KM ₁	KM ₂	KM ₃	
1	10	27.36	27.45	26.4	27.07	24.17	21.57	19.71	21.88
2	20	23.34	23.17	22.4	22.97	14.69	15.59	15.15	15.14
3	30	20.99	20.4	19.81	20.4	10.07	11.95	11.56	11.19
4	40	19.15	18.53	17.8	18.49	8.77	9.17	10.15	9.35
5	50	18.26	17.61	16.66	17.51	4.65	4.96	6.40	5.32
6	60	17.76	17.18	16.13	17.02	2.74	2.44	3.18	2.78
7	70	17.5	16.93	15.84	16.76	1.46	1.45	1.79	1.57
8	80	17.32	16.76	15.64	16.57	1.03	1.00	1.26	1.09

Tabel 3. Hasil pengamatan untuk kadar air yang hilang pada rak 1 dan rak 2

No	Waktu (Menit)	Kadar air rak 1 (%)	Kadar air rak 2 (%)	Kadar air rata-rata (%)
1	10	19.02	21.88	20.5
2	20	11.89	15.14	13.5
3	30	10.45	11.19	10.8
4	40	9.95	9.34	9.6
5	50	6.87	5.32	6.1
6	60	4.65	2.78	3.7
7	70	3.10	1.57	2.3
8	80	1.65	1.09	1.3



Gambar 2. Grafik hubungan antara kadar air yang hilang terhadap waktu pengamatan

Hasil data rata-rata dari 80 menit pengamatan untuk menentukan kadar air yang hilang dari kerupuk singkong di hitung dengan menggunakan rumus 1 dapat di lihat pada tabel 1 dan 2 yang di gambarkan pada gambar 2 yaitu grafik hubungan antara kadar air yang hilang terhadap waktu pengamatan. Kadar air yang hilang di rak 2 selalu lebih besar dari pada rak 1 karena posisi rak 2 yang berada lebih dekat dengan sumber energi biomassa. Kadar air yang hilang menurun dengan bertambahnya waktu, hal ini karena di pengaruhi oleh penurunan massa dari opak singkong setiap 10 menit pengamatan, dimana semakin besar massa kerupuk singkong maka akan semakin kecil kadar air yang hilang dari kerupuk singkong, begitu sebaliknya.

Tabel 4. Menunjukkan efesiensi waktu pengeringan

No	Keadaan Cuaca	t_{pa} (Menit)	t_{pb} (Menit)	Efesiensi (η) %
1	Cerah berawan	200	80	60
2	Mendung dan hujan	1320	80	93.94

Nilai efesiensi (η) dari alat pengering energi biomassa untuk pengeringan kerupuk singkong di

nilai lebih efektif dibandingkan dengan pengeringan menggunakan matahari hal ini dapat di lihat pada Tabel 4 yaitu efesiensi pengeringan pada hari cerah dengan menggunakan enegi biomassa untuk lama pengeringan 80 menit dan energi matahari selama 200 menit di dapat efesiensinya sebesar 60 % , sedangkan untuk pengeringan alami pada hari mendung, dengan lama pengeringan 1320 menit dan untuk pengeringan dengan menggunakan biomassa selama 80 menit maka didapat efesiensinya sebesar 93.94 %, hal ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan menggunakan energi biomassa tidak bergantung pada kondisi cuaca, sehingga pada hari hujan pun kerupuk singkong masih bisa di keringkan, dan pengeringannya juga tidak memakan waktu yang lama, yaitu hanya 80 menit baik pada kondisi cuaca cerah maupun mendung atau hujan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penurun massa kerupuk singkong berkurang setiap

- 10 menit, karena adanya proses penguapan air dari krupuk.
2. Kadar air yang hilang di rak 2 selalu lebih besar dari pada rak 1 karena posisi rak 2 yang berada lebih dekat dengan sumber energi biomassa.
 3. Efisiensi waktu pengeringan dengan menggunakan energi biomassa yang dilakukan pada hari cerah sebesar 60 % , sedangkan pada hari mendung sebesar 93.94 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, W.P., Abadi Jading, dan Mathelda K. Roreng. 2015. *Prototipe Alat Pengering Tipe Rotari (Rotary Dryer) bersumber Panas Biomassa Untuk Industri Pengolahan Pati Sagu di Papua*. Universitas Negeri Papua.
- Bargumono, H.M dan Suyadi Wongsowijaya. 2013. *9 Ubi Utama Sebagai Pangan Alternatif Nasional*. Yogyakarta : Leutika prio.
- Barret, M.D. dan Damardjati, S.D. 1984. *Peningkatan Mutu Hasil Ubi Kayu di Indonesia*. Jakarta.
- Buchori, L. 2004. *Perpindahan Panas Bagian 1*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Jamilatun, S. 2008. *Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu*. Yogyakarta: Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 2, No. 2, 2008.
- Nugroho, J.W.K., Destiani Supeno, dan Nursigit Bintoro. 2013. *Pengeringan Krupuk Singkong Menggunakan Pengering Tipe Rak*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Kadir, A., 1995. *Energi: Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*. Cet. 1. Edisi kedua/revisi. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Ubi-Umbian Bagian 6 : Pengolahan Singkong*. Universitas Pertanian Bogor .
- Palungkun, R., 1999. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Sears, F.W. dan Mark W. Zemansky. 1962. *Fisika Untuk Universitas 1: Mekanika, Panas, dan Bunyi*. Jakarta: Yayasan Dana Buku Indonesia.

Silalahi, 2000. *Penelitian Pembuatan Briket Kayu dari Serbuk Gergajian Kayu*. Bogor: Hasil Penelitian Industri DEPERINDAG.

Suhardiyono, L., 1995. *Tanaman Kelapa: Budidaya dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.

Suriadi, I.G.A.K. dan Made Ricki Murti. 2011. *Keseimbangan Energi Termal dan Efisiensi Transient Pengering Aliran Alami Memanfaatkan Kombinasi Dua Energi*. Universitas Udayana.

Syaiful, M., dan Hargono. 2009. *Profil Suhu pada Proses Pengeringan Produk Pertanian dengan Simulasi Fluid Dynamics (CFD)*. Universitas Bengkulu. Reaktor, Vol. 12 No. 3, Juni 2009, Hal. 195-202