

EFEK VARIASI MASSA DARI BIOMASSA LIMBAH TEMPURUNG KELAPA TERHADAP LAJU PENURUNAN KADAR AIR SEBAGAI FUNGSI WAKTU HASIL PENGERINGAN BUAH PINANG DENGAN ALAT PENGERING TIPE KABINET

Juandi M (*), Panca O.

(*)Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau
e-mail : juandi_m@rocket mail.com

ABSTRACT

The research was conducted to determine the rate of decline in the water levels of betel nut use biomass energy coconut shel. The system used a dryer drying cabinet -type measuring 1.15 m long, 1 m wide, 1.17 m high, which was composed of two levels of drying rack, 2 pieces drum thermal energy source and chimney. The heat source came from burning biomass drying coconut shell in the drum. Dryer room walls made of plywood with a thickness of 0.08 m and were coated zinc plate was painted black with a thickness of 0.01 m. Biomass was varied by 5 kg, 7 kg, 9 kg and 11 kg. Samples were dried areca nut fruit. Drying was done during 100 minutes with 10 minutes of observation time interval. The decline in water levels obtained from drying in the amount of 4.57 % rack 1 and rack 2 by 5.08 % to 5 kg of biomass. While biomass 7 kg on the shelf 1 reduction in the moisture content was 12.76 % and shelving 2 amounted to 15.81 %, for biomass 9 kg on the shelf 1 reduction in the moisture content was 17.89 % and 20.91 % of the rack 2, and for biomass 11 kg on the shelf 1 reduction in the moisture content was 21.56%andtherack2at23.14%.

Keywords : drying, moisture content, biomass, coconut shell, nut fruit

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian menentukan laju pengeringan kadar air buah pinang menggunakan energi biomassa tempurung kelapa. Sistem pengeringan menggunakan alat pengering tipe kabinet berukuran panjang 1,15 m, lebar 1 m, tinggi 1,17 m, yang tersusun dari 2 tingkat rak pengering, 2 buah drum sumber energi panas dan cerobong. Sumber panas pengeringan berasal dari pembakaran biomassa tempurung kelapa di dalam drum. Dinding ruangan pengering terbuat dari triplek dengan ketebalan 0,08 m dan dilapisi plat seng yang dicat warna hitam dengan ketebalan 0,01 m. Biomassa yang divariasikan sebesar 5 kg, 7 kg, 9 kg dan 11 kg. Sampel yang dikeringkan adalah buah pinang. Pengeringan dilakukan 100 menit dengan interval waktu pengamatan 10 menit. Penurunan kadar air yang di peroleh dari pengeringan yaitu sebesar 4,57% pad arak 1 dan rak 2 sebesar 5,08% untuk biomassa 5 kg. Sedangkan biomassa 7 kg pada rak 1 penurunan kadar airnya adalah 12,76% dan dan rak 2 sebesar 15,81%, untuk biomassa 9 kg pada rak 1 penurunan kadar airnya adalah 17,89% dan rak 2 sebesar 20,91%, dan untuk biomassa 11 kg pada rak 1 penurunan kadar airnya adalah 21,56% dan rak 2 sebesar 23,14%.

Kata kunci : Pengeringan, kadar air, Biomassa, Tempurung kelapa, Buah pinang

PENDAHULUAN

Tumbuhan Pinang (areca catechu L.) adalah salah satu jenis palma yang memiliki banyak kegunaan diantaranya untuk dikonsumsi, bahan industri, kosmetika, kesehatan dan pewarna bahan tekstil. Tumbuhan ini tumbuh dan tersebar luas di wilayah India, Malaysia, Taiwan, Indonesia dan Negara Asia lainnya, baik secara individu maupun populasi [3].

Biji pinang mengandung alkaloida seperti misalnya arekaina dan arekolina, yang sedikit banyak bersifat racun dan adiktif, dapat merangsang otak. Beberapa macam pinang bijinya menimbulkan rasa

pening jika dikunyah. Secara tradisional biji pinang digunakan dalam ramuan untuk mengobati sakit disentri, diare berdarah dan kudisan. Biji ini juga digunakan sebagai penghasil zat pewarna merah [1].

Pengeringan didefinisikan sebagai operasi perpindahan panas secara simultan dengan perubahan fase untuk memindahkan sejumlah kecil air dan cairan lainnya dari suatu sistem yang terdiri dari banyak komponen, sehingga diperoleh bahan padat kering yang masih mengandung sejumlah sisa air yang aman untuk disimpan lama [4].

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang terjadi secara bersamaan (simultan). Pertama panas harus ditransfer dari medium pemanas ke bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida dimana cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Jadi panas harus disediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan supaya dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan bergantung pada bahan yang dikeringkan dan cara pemanasan yang digunakan [2].

Teknik pengeringan yang dilakukan masyarakat saat ini masih menggunakan sistem tradisional dengan menjemur langsung di bawah sinar matahari. Namun, cara ini kurang efektif karena sangat bergantung pada kondisi cuaca dan memerlukan waktu yang cukup lama yakni sekitar 2 hari.

Pengeringan dengan sistem ini perlu diganti dengan suatu sistem alat pengering tenaga energi biomassa. Teknologi pengeringan dengan sistem tenaga energi biomassa dapat menghasilkan olahan singkong yang berkualitas, bebas dari polusi, produk menjadi berwarna putih dan besar, sehingga kualitas olahan singkong dapat terwujud. Kelebihan alat ini juga dapat bekerja ketika hujan maupun pada malam hari. Penerapan teknologi pengering sistem tenaga energi biomassa akan menghasilkan olahan pinang berkualitas dengan kadar air yang rendah.

Proses pengeringan pada penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi ruang pengering dari kerangka kayu yang berdinding triplek dengan ketebalan 8 mm. Bagian dalam dinding triplek dilapisi dengan plat seng dengan ketebalan 0,7 mm. Ruang pengering dilengkapi dengan 2 tingkat rak sebagai

tempat bahan yang dikeringkan. Bahan yang dikeringkan adalah buah pinang. Di dasar ruang pengering terdapat 2 buah drum sebagai tempat pembakaran biomassa tempurung kelapa yang digunakan sebagai sumber panas pengeringan. Tempurung kelapa dibakar dalam drum sehingga udara yang mengalir dari drum menuju ruang pengering akan menimbulkan perbedaan kerapatan udara. Karena perbedaan kerapatan ini maka akan menyebabkan udara panas yang keluar dari drum mengalir ke ruang pengering, sehingga kerapatan udara di dalam ruang pengering akan berkurang. Udara yang bergerak di dalam ruang pengering akan mengeringkan bahan yang berada di setiap rak, akibat pengeringan ini maka dapat dihitung kadar air yang hilang dari bahan yang besarnya dinyatakan dengan persamaan 1 berikut :

$$M = \left[\frac{m_b - m_k}{m_b} \right] 100\% \quad (1)$$

dimana :

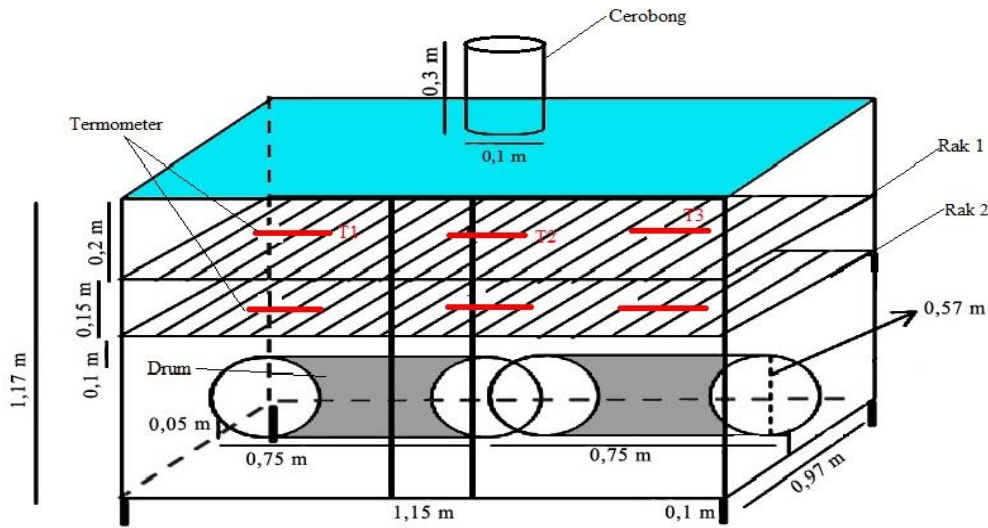
M = kandungan air (%)

m_b = kandungan bahan basah (gr)

m_k = kandungan bahan kering (gr)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu dengan memodifikasi alat pengering buah pinang tipe ruang kabinet dengan menggunakan energi biomassa limbah tempurung kelapa yang dilakukan di Kelurahan Rejosari khususnya yang berkaitan dengan permasalahan untuk peningkatan pengeringan buah pinang. Penelitian ini diarahkan melalui penggunaan ruang pengering tipe kabinet dengan sistem tenaga energi biomassa limbah tempurung kelapa yang ramah lingkungan untuk pengelolaan usaha pengeringan buah pinang dengan potensi yang tersedia, dan mudah dilaksanakan. Alat pengering berenergi biomassa tempurungkelapa seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 Desain ruang pengering

Pengambilan data dilakukan selama 100 menit dengan interval waktu 10 menit. Pengukuran yang dilakukan antara lain: suhu lingkungan, suhu dalam ruang pengering di rak 1 dan rak 2, dan pengukuran massa buah pinang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang suhu, massa, dan kadar air yang hilang dari buah pinang ditampilkan pada Tabel 1, 2, dan 3 sebagai berikut :

Tabel 1. Data hasil pengamatan suhu di rak pengering dengan biomassa variasi massa biomassa

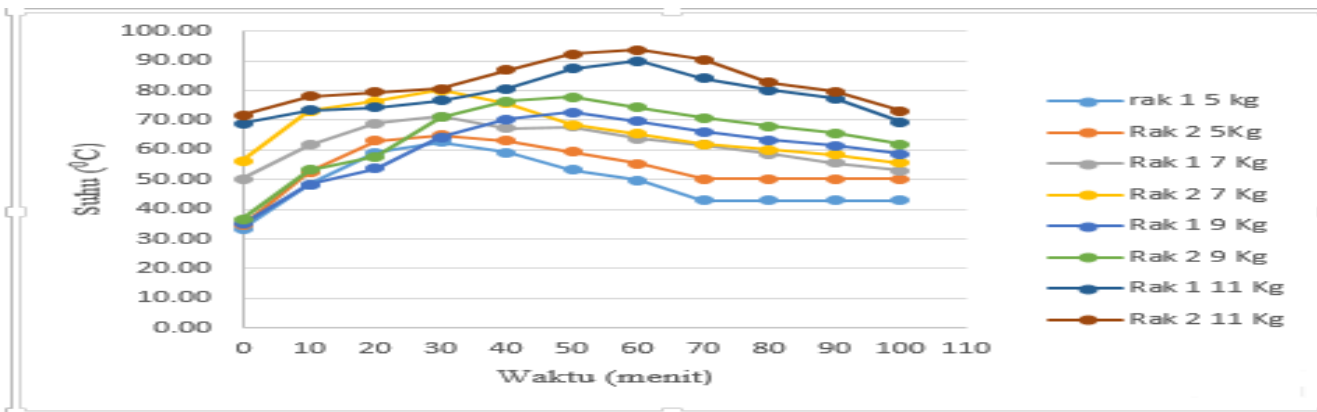
No	Waktu (menit)	Suhu rata-rata							
		Massa 5 kg		Massa 7 kg		Massa 9 kg		Massa 11 kg	
		Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2
1	0	33,33	34,67	50,33	56,33	35,00	36,67	69,00	71,67
2	10	48,33	52,67	61,67	73,00	48,33	53,33	73,33	78,00
3	20	59,00	63,00	69,00	76,33	53,67	57,67	74,33	79,33
4	30	62,67	65,00	71,33	80,00	64,33	71,00	76,67	80,67
5	40	59,00	63,00	67,33	75,67	70,33	76,33	80,67	87,00
6	50	53,33	59,33	67,67	68,33	72,67	77,67	87,33	92,33
7	60	49,67	55,33	63,67	65,33	69,67	74,33	90,00	93,67
8	70	43,00	50,33	61,66	62,00	66,00	70,67	84,00	90,33
9	80	43,00	50,33	58,66	60,00	63,33	68,00	80,00	82,67
10	90	43,00	50,33	55,67	58,33	61,33	65,67	77,33	79,67
11	100	43,00	50,33	53,00	55,67	58,67	62,00	69,33	73,00

Tabel 2. Data hasil pengamatan penurunan massa buah pinang pada rak 1 dan rak 2 dengan variasi massa biomassa

No	Waktu (menit)	Penurunan massa rata-rata (gr)							
		Massa 5 kg		Massa 7 kg		Massa 9 kg		Massa 11 kg	
		Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2
1	0	217,40	200,70	105,10	115,20	84,20	92,82	82,60	87,80
2	10	214,22	197,06	101,12	110,97	80,22	88,57	78,37	83,32
3	20	211,86	194,56	98,10	107,07	76,90	84,47	74,80	79,50
4	30	210,26	193,05	95,92	104,32	74,62	81,52	72,27	76,72
5	40	209,02	192,02	94,52	102,27	73,02	79,27	70,42	74,62
6	50	208,18	191,25	93,26	100,57	71,56	77,37	68,71	72,66
7	60	207,76	190,82	92,73	99,55	70,96	76,10	67,73	71,43
8	70	207,45	190,49	92,33	98,53	70,46	75,11	66,88	70,33
9	80	207,45	190,49	92,06	97,78	69,99	74,36	66,13	69,32
10	90	207,45	190,49	91,86	97,28	69,52	73,81	65,43	68,95
11	100	207,45	190,49	91,68	96,98	69,13	73,41	64,79	67,48

Tabel 3. Kadar Air yang hilang pada buah pinang Dengan Variasi Massa Biomassa

No	Waktu (menit)	Kadar Air yang Hilang (%)							
		Massa 5 kg		Massa 7 kg		Massa 9 kg		Massa 11 kg	
		Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2	Rak 1	Rak 2
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	1,46	1,81	3,79	3,67	4,73	4,58	5,12	5,10
3	20	1,10	1,27	2,99	3,51	4,14	4,53	4,56	4,58
4	30	0,76	0,78	2,22	2,57	2,96	3,49	3,38	3,50
5	40	0,59	0,53	1,46	1,97	2,14	2,76	2,56	2,74
6	50	0,40	0,40	1,33	1,66	2,00	2,40	2,43	2,63
7	60	0,20	0,22	0,57	1,01	0,84	1,64	1,43	1,69
8	70	0,15	0,17	0,43	1,02	0,70	1,30	1,25	1,54
9	80	0,15	0,17	0,29	0,76	0,67	1,00	1,12	1,47
10	90	0,15	0,17	0,22	0,51	0,64	0,74	1,06	1,44
11	100	0,15	0,17	0,20	0,31	0,56	0,69	0,98	1,20

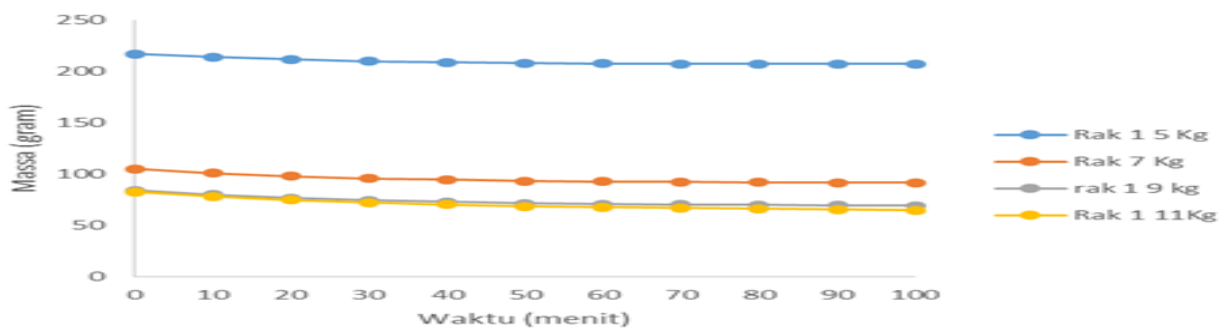


Gambar 2 grafik hubungan suhu rata-rata rak 1 dan rak 2 terhadap waktu dengan variasi massa biomassa

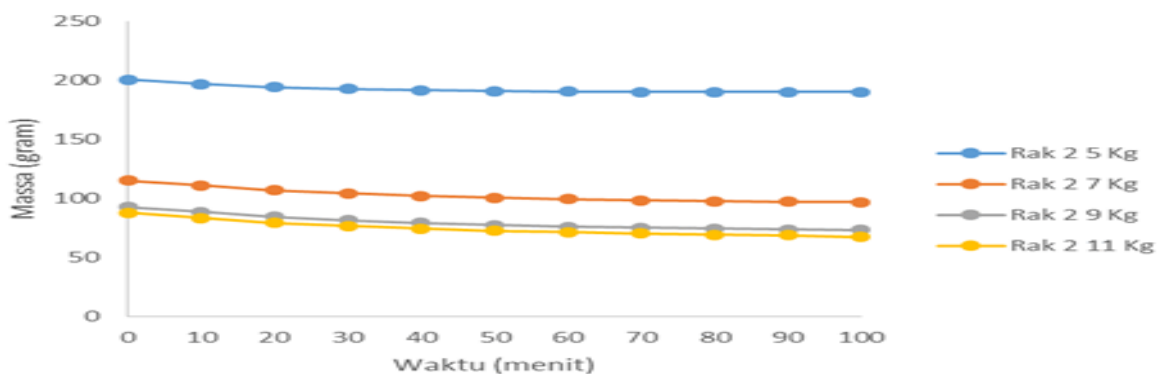
Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa suhu mengalami fluktuasi yang tidak merata, suhu rata – rata di rak 2 selalu lebih besar dibandingkan dengan suhu di rak 1, hal ini terjadi karena posisi rak 2 lebih dekat dengan sumber panas. Suhu mengalami kenaikan yang relatif curam dalam waktu 20 menit pertama. Kenaikan ini disebabkan bahan bakar biomassa yang telah menjadi bara dimasukkan ke dalam drum yang memiliki suhu relatif dengan lingkungan. suhu rata-rata dengan biomassa 11 kg lebih tinggi dibandingkan dengan suhu rata-rata dengan menggunakan massa biomassa 5 kg 7 kg dan

9 kg. Perbedaan suhu rata-rata ini disebabkan massa biomassa 11 kg pada saat pembakaran lebih lambat habis terbakar biomasnya yang dibakar. Massa biomassa sebagai sumber energy panas setelah dibakar mempengaruhi suhu yang akan dihasilkan. Massa biomassa yang mulai habis terbakar seluruhnyamempengaruhi suhu yang akan dipancarkan dari ruang pembakaran menjadi lebih kecil.

Berdasarkan nilai tabel 2 maka di peroleh grafik sebagai berikut.



Gambar 3 grafik hubungan penurunan massa buah pinang di rak 1 terhadap waktu dengan variasi massa biomassa

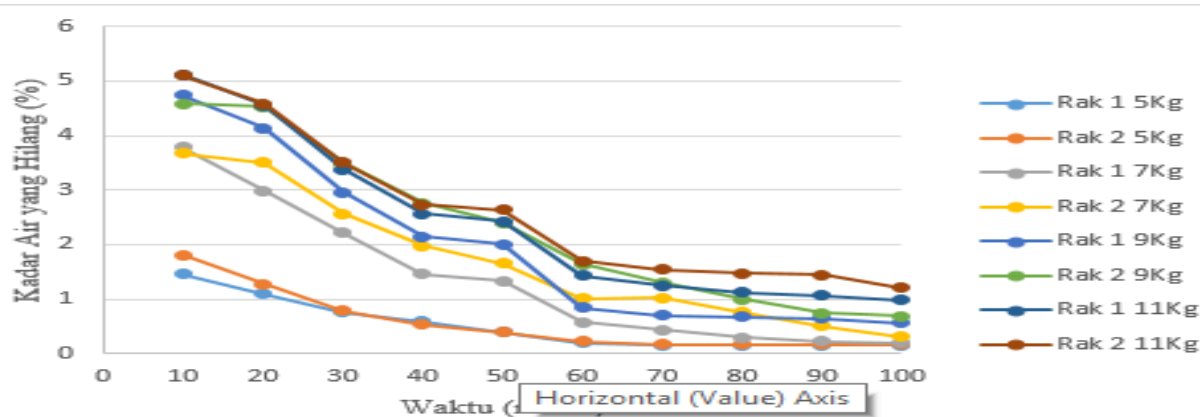


Gambar 4 grafik hubungan penurunan massa buah pinang di rak 2 terhadap waktu dengan variasi massa biomassa.

Berdasarkan Gambar 2 dan gambar 3 menunjukkan hasil akhir pengeringan buah pinang selama 100 menit dengan variasi massa biomassa yang berbeda. Perbedaan penurunan massa buah pinang dipengaruhi oleh massa bahan energi biomassa yang digunakan sebagai bahan pembakaran. Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik antara massa buah pinang terhadap lama waktu pengeringan. Semakin lama buah pinang dikeringkan, maka massa dari buah pinang akan semakin berkurang. Perubahan nilai massa pinang pada menit ke 20 di rak 2 lebih besar dibandingkan rak 1, hal ini disebabkan oleh jarak antara rak 2 ke sumber panas lebih dekat dibandingkan dengan rak 1. Penurunan massa relatif sama terjadi pada menit ke 50. Hal ini terjadi karena buah pinang disetiap rak pengering

sudah mulai kering atau kandungan air pada buah pinang sudah mulai habis.

Pengeringan dengan massa biomassa 5 kg mengalami penurunan massa lebih kecil dibandingkan massa biomassa yang lainnya, hal ini disebabkan massa biomassa yang sudah habis terbakar seluruhnya sebelum waktu 100 menit. Panas yang dihasilkan tidak sama disebabkan oleh panas yang dihasilkan sebelum biomassa habis terbakar berbeda dengan saat biomassa masih ada dalam ruang biomassa. Penurunan massa buah pinang yang besar dengan menggunakan biomassa 11 kg dan 9 kg dikarenakan massa yang masih cukup untuk pembakaran hingga waktu 100 menit pengamatan.



Gambar 5. Grafik hubungan penurunankadar air rak 1 dan rak 2 terhadap waktu dengan variasi massa biomassa

Grafik hubungan antara penurunan kadar air yang hilang pada buah pinang dengan lamanya waktu pengeringan menunjukkan bahwa penurunan kadar air buah pinang berbanding terbalik dengan lamanya waktu pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan maka semakin kecil nilai kandungan air yang terdapat pada buah pinang. Penurunan kadar air yang hilang pada buah pinang berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan menunjukkan bahwa kadar air yang hilang pada buah pinang di rak 2 lebih tinggi daripada buah pinang di rak 1. Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan penurunan kadar air di awal lebih curam dibandingkan di akhir pengamatan. Penurunan kadar air yang hilang pada buah pinang dipengaruhi oleh suhu pada ruang pengering di

masing-masing raknya. Penurunan kadar air dipengaruhi oleh suhu pada ruang pengering di masing-masing raknya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengamatan pada penelitian ini adalah Telah berhasil dimodifikasi alat pengering tipe kabinet untuk pengeringan buah pinang dengan menggunakan biomassa limbah tempurung kelapa. Massa biomassa yang besar menghasilkan suhu yang relatif stabil, suhu yang stabil ini dapat mempercepat penurunan kadar air. Faktor posisi rak dalam ruang pengering juga dapat mempengaruhi penurunan kadar air pada

buah pinang. Penurunan kadar air akhir yang hilang pada kedua rak dengan variasi massa biomassa adalah 4,57% pada rak 1 dan 5,08% pada rak 2 dengan massa biomassa 5 kg, 12,76% dengan menggunakan massa biomassa 7 kg penurunan kadar air akhir yaitu 12,76% pada rak 1 dan 15,81% pada rak 2, sedangkan menggunakan massa biomassa 9 kg penurunan kadar air akhirnya yaitu 17,89% pada rak 1 dan 20,91% pada rak 2 dan pada menggunakan massa biomassa 11 kg di peroleh nilai penurunan kadar air akhir sebesar 21,56% pada rak 1 dan 23,14% pada rak 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Lee, K.K., and Choi, J. D., 1999** The Effect Of Areca Catechu Extract On Anti-In flammation and Anti-Melanogenesis, International Journal Of cosmetic Science 21 (4) : 275-284.
- Rahmawan, Obin. 2001.** *Pengering Pendinginan dan pengemasan Pertanian*. Direktorat Pendidikan kejuaraan. Jakarta.
- Samsuhidayat, S.S., Hutapea, J. R.,** Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Balitbang Depertemen Kesehatan, Vol I : 64-65.
- Taib, Gunarif. Said, Gumbira dan Wiratmadja. 1988.** *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT Melton Putra. Jakarta.