

PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN TERHADAP MUTU RUMPUT LAUT KERING

Denni Kartika sari, Indar Kustiningsih, Retno Sulisty Dhamar Lestari.
Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon-Banten
Denni_123456@yahoo.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai salah satu penghasil rumput laut *Eucheuma cottoni* terbesar di Dunia maka di perlukan pengembanagn dalam penaganan hasil dari rumput laut yang dihasilkan salah satunya adalah tahap pengeringan rumput laut. Kandungan rumput laut merupakan salah satu bagian yang harus diperhatikan dalam pemrosesesan rumput laut. Mengingat manfaat rumput laut yang luas dalam industri kosmetik, pangan dan obat-obatan. Hasil penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu dan suhu operasi dalam proses pengeringan serta memahami proses pengeringan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan massa kering rumput laut dalam 150 gram sebesar 12,75 gram serta kondisi optimum dalam proses pengeringan rumput laut, yaitu lama waktu pengeringan 4 jam dengan suhu 65 °C yang dinyatakan dengan nilai *moisture content* sebesar 0,16 kg H₂O/kg RL dengan laju pengeringan sebesar 3,63 kg H₂O/m².jam dan sisa kadar air dalam rumput laut sebesar 1,36%

Kata kunci : Laju Pengeringan, Suhu, Rumput Laut

Abstract

Indonesia as one of the largest producers of seaweed *Eucheuma cottoni* in the World then in need pengembanagn in penaganan results of seaweed produced one of them is the drying stage of seaweed. Content of seaweed is one part that must be considered in processing seaweed. Given the broad seaweed benefits in the cosmetics, food and pharmaceutical industries. The results of this study aim to determine the time and temperature of operations in the drying process and to understand the drying process. Based on the result of the research, it is found that dry seaweed mass in 150 gram is 12,75 gram and optimum condition in seaweed drying process, that is 4 hours of drying time with 65 oC which is expressed with moisture content value 0,16 kg H₂O / kg RL With a drying rate of 3.63 kg H₂O / m².jam and residual moisture content in seaweed of 1.36%

Keywords: Drying Rate, Temperature, Seaweed

Pendahuluan

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas laut sebesar 96.079,15 km² serta terdiri beberapa kepulauan^[1]. Produksi rumput laut sangat besar di Indonesia, ini tercatat bahwa pada tahun 2015 bahwa produksi rumput laut mencapai 1.033.500 ton basah^[2]. Teknik pengeringan sebagai salah satu teknik pengawetan bahan pangan merupakan teknik yang umum digunakan. Rumput laut memiliki kandungan protein dan pati yang sangat sensitif terhadap temperatur. Teknik pengeringan beberapa penelitian menunjukkan lama waktu pengeringan mendegradasi kandungan dari bahan yang dikeringkan begitu pula temperatur dari bahan yang dikeringkan memiliki pengaruh tidak hanya pada laju pengeringan namun kandungan dan komposisi bahan yang terkandung pada bahan yang dikeringkan^[3]. Hasil penelitian Norra (2011) menunjukkan semakin singkat waktu pengeringan maka kandungan antioksidan dan total phenol dari rumput laut lebih dapat dipertahankan pengeringan dengan menggunakan oven pada 50 °C selama satu hari menghasilkan kandungan total fenol sebesar 1 mg GAE/g dw sementara dengan pengeringan dengan sinar matahari mencapai 0.9 GAE/g dw^[4]. Adapun menurut system proses pengeringan (dryer) dibagi menjadi dua jenis, yaitu pengeringan secara langsung atau adiabatik dimana zat yang dikeringkan bersentuhan langsung dengan udara pengering dan pengeringan non adiabatik atau pengeringan tak langsung adalah pengeringan dimana kalor berpindah dari zat ke medium luar^[5].

Laju alir udara merupakan salah satu faktor yang dapat mempercepat proses pengeringan. Penggunaan udara berpengalir bertujuan untuk menurunkan humiditas dan memperluas area kontak sehingga waktu pengeringan dapat dipersingkat^[6]

2. METODOLOGI PERCOBAAN

2.1. Alat dan Bahan

1.1.1 Alat

Berikut ini merupakan alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini antara lain:, Alat Pengeringan , Manometer air raksa, Cawan, Termometer, Timbangan digital

1.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah rumput laut.

2.2. Variabel Percobaan

Variabel dalam percobaan ini meliputi variabel tetap dan bebas, pada variabel tetap yaitu pada jenis bahan (rumput laut), bukaan laju alir udara pada bukaan 10, serta ukuran bahan sebesar 0.5 cm. Adapun pada variabel bebas meliputi, suhu 45 °C dan 65 °C serta waktu pengeringan 5 dan 4 jam.

2.3. Prosedur Percobaan

Berikut ini merupakan prosedur percobaan pada proses pengeringan, antara lain

2.3.1. Persiapan bahan baku

Menyiapkan bahan baku dimana rumput laut dipotong berbentuk kecil dengan ukuran 0,5 cm sebanyak 320 gram.

2.3.2. Proses Pengeringan

Mengkalibrasi alat dengan mencatat perbedaan tekanan pada setiap bukaan laju alir. Menimbang berat kosong keranjang dan menimbang kembali rumput laut sebanyak 150 gram kemudian dimasukkan kedalam keranjang. Memasang termometer bola basah dan kering pada sebelum masuk ruang pengeringan dan sesudah ruang pengeringan. Mengatur suhu ruangan pengeringan sebesar 45°C dan bukaan laju alirnya 10. Menyalakan fan dan pemanas yang dimulai 1 heater hingga 5 menit. Memasukkan keranjang yang berisi rumput laut kedalam ruang pengering. Mencatat berat massa yang dihasilkan setiap 30 menit selama 5 jam dan mengulangi percobaan dengan suhu 65 °C selama 4 jam.

2.4 Metode Analisa

2.4.1. Analisis kadar air (AOAC 2005)^[7]

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Prinsipnya adalah menguapkan molekul air (H₂O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Prosedur analisis kadar air sebagai berikut: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105 °C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100 -105 °C selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B - C}{B - A}$$

Keterangan :

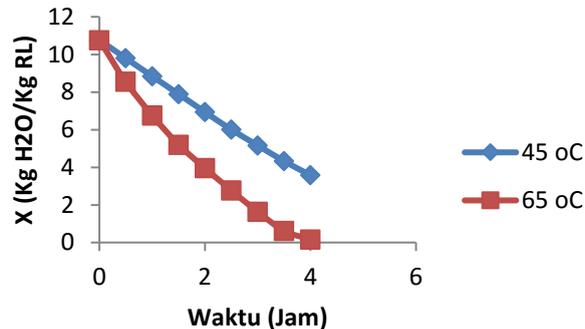
A : berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B : berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C : berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hubungan *Moisture Content* Terhadap Lama Waktu Pengeringan

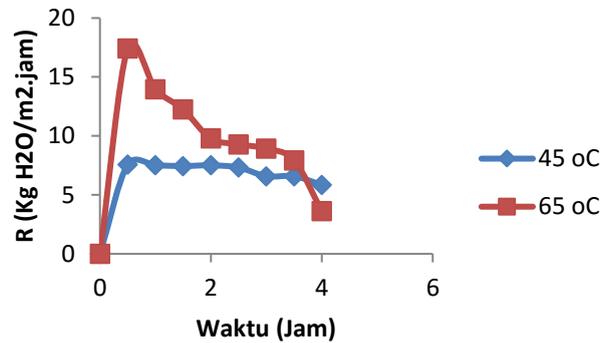


Gambar 3. Grafik Moisture Content (X) terhadap Waktu Pengeringan (t)

Moisture content menyatakan jumlah kandungan air dalam bahan untuk tiap satuan massa padatan. Grafik diatas menunjukkan hubungan antara *moisture content* terhadap waktu pengeringan, dimana semakin lama waktu proses pengeringan maka nilai *moisture content* juga akan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu pengeringan, maka kandungan air yang terkandung dalam rumput laut akan banyak teruapkan sehingga massa kandungan air akan semakin berkurang. Begitupun terhadap suhu semakin besar suhu maka proses teruapkannya air dalam rumput laut akan semakin cepat, sehingga nilai moisture content yang dihasilkan akan semakin kecil.

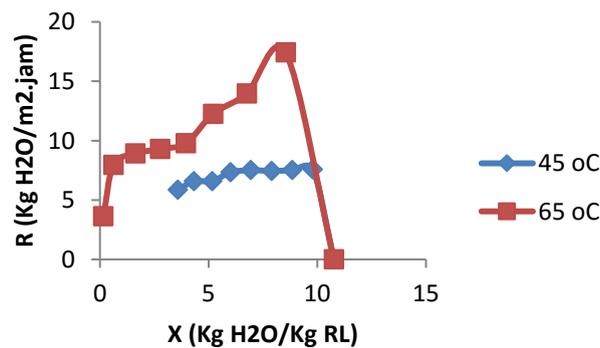
Pada grafik diatas didapat waktu optimum pengeringan rumput laut pada jam ke-4 dengan suhu 65 °C dimana *moisture content* yang didapat sebesar 0,1608 kg air/ kg RL dengan nilai awal pada waktu ke-0 adalah 10,765 kg air/kg RL. Sedangkan pada suhu 45 °C dengan waktu 5 jam didapatkan nilai *moisture content* yang masih cukup tinggi yaitu 2,3412 (kg air/ kg rumput laut), hal ini menandakan bahwa masih banyak terdapat kandungan air dalam rumput laut, sehingga diperlukan waktu yang lebih lama atau dengan menaikkan suhu operasi. Temperatur pengeringan semakin tinggi dapat merusak kandungan bahan rumput laut namun lama waktu pengeringan yang panjang dapat merusak kandungan rumput laut yang dihasilkan pula. Standar Nasional Indonesia (01-2690-1992) rumput laut kering memiliki kadar air maksimum 35 % karenanya penelitian lanjutan di mungkinkan untuk menurunkan lama waktu pengeringan dan temperatur pengeringan dari rumput laut.

3.2. Hubungan Antara Laju Pengerinan Terhadap Lama Waktu Pengerinan



Gambar 4. Grafik hubungan Laju Pengerinan (R) dengan Lama Waktu Pengerinan (t)
 Pada gambar 4. Menggambarkan hubungan antara laju pengeringan terhadap lama waktu pengeringan. Jika dilihat dari persamaan (2) didapatkan hubungan yang berbanding terbalik antara laju pengeringan dan lama waktu pengeringan. Hal serupa pun terlihat pada gambar 4. diatas, bahwa semakin lama waktu pengeringan maka akan semakin sedikit kandungan air yang terdapat pada rumput laut, sehingga semakin sulit untuk menguapkan sisa air dan laju pengeringan pun akan berkurang. Terlihat jelas bahwa terjadinya penurunan yang cukup drastis pada 30 menit pertama pada penggunaan suhu 65 °C. Dimana hasil yang didapat untuk laju pengeringannya dari 17,4154 kg H₂O/m².jam dan pada menit berikutnya sebesar 13,9692 kg H₂O/m².jam dan terus terjadi penurunan sampai jam ke-4. Sedangkan pada penggunaan suhu 45 °C, laju pengeringan yang dihasilkan terlihat relatif konstan.

3.3. Hubungan Laju Pengerinan dengan *Moisture Content*



Gambar 5. Grafik Hubungan Laju Pengerinan Terhadap *Moisture Content*

Pada grafik ini menjelaskan bahwa semakin sedikit kadar air yang terdapat dalam rumput laut atau dapat dinyatakan oleh *moisture content*nya maka akan semakin menurun laju pengeringannya. Periode ini disebut juga dengan periode pengeringan dengan laju menurun (*falling rate periode*). Pada penggunaan suhu 65 °C terlihat bahwa laju pengeringan yang dihasilkan cenderung tidak konstan jika dibandingkan dengan suhu 45 °C. Hal ini diduga karena kontak antara uap panas dengan rumput laut hanya terjadi pada bagian permukaannya saja, sedangkan bahan yang basah

terdapat pada bagian tengah bahan. Sehingga laju pengeringan selalu mengalami penurunan. Berbeda pada penggunaan suhu 45 °C dimana pada kadar air yang masih cukup banyak yaitu 10,76 kg H₂O/kg RL kering memiliki laju pengeringan yang konstan atau masih berada pada tahap penyesuaian antara pergerakan air dalam bahan dengan penguapan air dari bahan. Dapat dilihat pada gambar 5. Bahwa pada jarak kadar air 8-10 kg H₂O/ kg RL kering, laju pengeringan konstan pada nilai sekitar 7,5 kg H₂O/m²jam. Pada percobaan ini, rumput laut memiliki kandungan air yang sangat rendah sebesar 0,16 kg H₂O/kg RL kering dengan laju pengeringan 3,63 kg H₂O/m²jam pada penggunaan suhu 65 °C dengan waktu ke-4 jam. Berikut ini merupakan hasil dari percobaan pengeringan drying pada setiap 30 menit.

Tabel 2. Tabel Kandungan % Air dalam Rumput Laut dan Massa Rumput Laut

Waktu (menit)	Massa (gram)		Kadar Air %	
	45 °C	65 °C	45 °C	65 °C
0	150	150	91,5	91,5
30	137,7	121,5	83,3	72,6
60	125,5	99	75,2	57,5
90	113,4	79,1	67,1	44,2
120	101,2	63,2	58,9	33,6
150	89,3	48,1	51	23,6
180	78,6	33,6	43,9	13,9
210	67,9	20,7	36,8	5,3
240	58,4	14,8	30,4	1,4

Berdasarkan data tabel di atas, kondisi optimum pada percobaan ini didapatkan pada penggunaan suhu 65 °C dengan waktu pengeringan 4 jam dihasilkan kandungan air yang sudah cukup kering dibandingkan dengan percobaan-percobaan sebelumnya (lihat tabel 2.1), yaitu masih terdapat 1,4% kadar air yang tersisa dalam rumput laut selama proses pengeringan berlangsung, sehingga dapat dikatakan bahwa pada suhu dan waktu pengeringan ini tidak merusak kandungan di dalam rumput laut. Sedangkan pada suhu 45 °C masih terdapat cukup banyak air dalam rumput laut, sehingga perlu waktu pengeringan lebih ataupun suhu yang lebih tinggi.

Pada percobaan ini menggunakan jenis pengering oven dan humidifier. Dilihat dari waktu pengeringan dan massa rumput laut yang dikeringkan didapatkan bahwa pengeringan menggunakan humidifier lebih cepat. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh dari laju alir udara panas, dibandingkan menggunakan oven yang menggunakan suatu gelombang.

4. Kesimpulan

Pada percobaan pengeringan rumput laut didapatkan kondisi optimum terjadi pada penggunaan suhu 65 °C dengan lama waktu pengeringan 4 jam. Hal ini dilihat berdasarkan nilai moisture content sebesar 0,1608 kg H₂O/kg R; laju pengeringan 3,6308 kg H₂O/m²jam; dan kadar air yang tersisa selama 4 jam proses pengeringan yaitu sebesar 1,4%,

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Admin. 2015. Berapa Luas Wilayah Laut Indonesia. Tersedia [Online]: <http://www.berjubel.net/berapa-luas-sebenarnya-wilayah-laut-indonesia/> (diakses pada 14 April 2017)
- [2]Direktorat Jendral Industri Argo. 2016. Rumput Laut. Tersedia [Online]: <http://agro.kemenperin.go.id/esiagro/komoditi/rumput-laut/> (diakses pada 14 April 2017)
- [4]Tello-Ireland, C., Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., López, J., Scala, K. D. (2011). Influence of hot-air temperature on drying kinetics, functional properties, colour, phycobiliproteins, antioxidant capacity, texture and agar yield of alga *Gracilaria chilensis*. *LWT - Food Science and Technology*, 44 : 2112 – 2118
- Norra, I., Aminah, A. and Suri, R(2016) Effects of drying methods, solvent extraction and particle size of Malaysian brown seaweed, *Sargassum* sp. on the total phenolic and free radical scavenging activity. *International Food Research Journal* 23(4)
- [4]Fadilah, dkk. 2010. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kecepatan Pengeringan dan Kualitas Karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. Tersedia : Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, UNDIP. Semarang: C-01-1-6
- [5]Geankoplis, C.J.1993.Transport Process and Unit Operation 3th Edition. USA: Perentice Hall
- [6]Mohamad Djaeni, Dessy Agustina Sari 2014. Low Temperature Seaweed Drying Using Dehumidified Air International Conference on Tropical and Coastal Region Eco-Development 2014(ICTCRED 2014)
- [7]AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington
- [8]Mc.Cabe, W.L.,Smith,J.C. and Harriot,P. 1993. Unit Operation Of Chemical Engineering 5th Edition. USA: Mc. Graw-Hill
- [9]Tryball, R. E.1981. Mass Transfer Operation. USA: Mc. Graw-Hill Book Company
- [10]Buchori,dkk.2013. Upaya Peningkatan Mutu dan Efisiensi Proses Pengeringan Jagung degan Mixed-Adsorption Dryer. *Reaktor*, Vol.14. No.3, April 2013, Hal 193-198.

DENNI KARTIKA SARI, RETNO SULISTYO DHAMAR LESTARI