

PENENTUAN KARAKTERISTIK PENGERINGAN BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM L.*) (Variabel Bentuk Bahan dan Suhu Proses)

Diska Ayu Romadani, Sumarni

Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Email : marni3akprind@gmail.com

INTISARI

Bawang putih yang mempunyai nama ilmiah *Allium sativum L.* selama ini banyak digunakan sebagai penyedap masakan dan mulai merambah pada bidang kesehatan, namun daya simpan bawang putih tidak lama, karena semakin lama disimpan maka umbinya menjadi layu dan dapat mengalami pembusukan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengawetkan bawang putih dalam bentuk tepung dengan pengeringan, yang memiliki keunggulan dapat disimpan lebih lama dan praktis. Sebelum proses pengeringan dilakukan, mula-mula bawang putih dipotong dengan variasi bentuk, melintang dan membujur. Pengeringan dilakukan dengan rangkaian alat pengeringan, yang berupa oven pengering dengan bantuan aliran udara pada suhu proses tertentu (40°C, 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C). Pengeringan dilakukan sampai bahan mencapai nilai tertentu dan konstan.

Dari seluruh kegiatan penelitian didapatkan bahwa semakin tinggi suhu maka semakin besar kecepatan pengeringan dan waktu yang diperlukan untuk proses pengeringan semakin sedikit. Hasil yang terbaik diambil berdasarkan kualitas produk yang mengacu pada warna, waktu proses pengeringan dan kecepatan pengeringan. Maka diperoleh kondisi operasi terbaik pada suhu 70°C dengan bentuk melintang. Pada suhu 70°C, warna produk kuning pucat dengan kadar pati 35,44% (dasar kering), dengan waktu pengeringan yang diperlukan selama 252 menit dan memiliki periode kecepatan pengeringan tinggi yang cukup lama.

Kata kunci: bawang putih, pengeringan oven, variasi bentuk, variasi suhu

PENDAHULUAN

Bawang putih termasuk salah satu familia *Liliaceae* yang populer di dunia. Bawang putih yang nama ilmiahnya *Allium sativum L.* ini memiliki kandungan yang kaya akan berbagai zat gizi yang sangat penting untuk kesehatan, terutama mineral. Sedangkan kandungan air dalam bawang putih setiap 100 gramnya mencapai 67% (Wibowo, 2001). Pemanfaatan bawang putih di Indonesia selama ini masih banyak sebagai penyedap masakan dan mulai merambah pada bidang kesehatan. Sedangkan penggunaan bawang putih sebagai obat tradisional telah beratus-ratus tahun yang lalu dikenal di berbagai negara di dunia, seperti Romawi, Mesir Kuno, India, Bulgaria, dan sebagainya. Namun satu hambatan yang sama, yaitu daya simpan bawang putih yang tidak lama, karena semakin lama disimpan maka umbinya menjadi layu dan keriput. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengawetkan bawang putih dalam bentuk tepung, yang memiliki keunggulan dapat disimpan lebih lama, praktis dan volumenya lebih kecil.

TINJAUAN PUSTAKA

Allium sativum L. atau yang dikenal baik oleh masyarakat kita sebagai bawang putih adalah salah satu yang masuk dalam spesies bawang genus *Allium* dan termasuk salah satu familia *Liliaceae*. Menurut sejarah penggunaan bawang putih telah dikenal sejak 7000 tahun

yang lalu, biasa dimanfaatkan sebagai penyedap masakan dan mulai digunakan sebagai penangkal berbagai penyakit. Dengan berbagai macam kegunaannya perlu dilakukan upaya pengawetan bawang putih untuk memperpanjang daya simpannya, salah satunya dengan menjadikan tepung melalui pengeringan. Pemilihan alat pengering tergantung dari beberapa hal, yaitu bentuk bahan yang akan dikeringkan, jenis operasi pengering, cara kontak udara pengering terhadap bahan, ketahanan bahan yang dikeringkan terhadap suhu pengeringan, dan sifat ketahanan bahan terhadap kontaminasi dari luar. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pengeringan yang dipakai dalam penelitian ini adalah pengeringan buatan menggunakan oven jenis *tray dryer*, yang umumnya digunakan sebagai oven (alat pengering). Udara yang dipanaskan disirkulasi secara konveksi melewati bahan basah menggunakan udara kering dan uap air dikeluarkan ke atmosfer.

Data yang diperoleh dari percobaan pengeringan secara *batch* biasa disebut sebagai *weight (W)*, yang didefinisikan sebagai berat padatan basah (padatan kering ditambah kandungan air) setiap waktu yang berbeda selama proses pengeringan. Kemudian pada akhir proses pengeringan diperoleh data *weight solid (W_s)*, yang merupakan berat padatan kering. Data ini dapat dikonversi menjadi *rate*

drying (R), yaitu kecepatan pengeringan dengan cara sebagai berikut (Geankoplis, 1983).

$$X = \frac{W - W_s}{W_s} \quad (1)$$

dengan :

X = kadar air dasar kering

W= berat padatan basah, kg

W_s = berat padatan kering, kg

$$R = - \frac{L_s \Delta X}{A \Delta t} \quad (2)$$

dengan :

R = kecepatan pengeringan, kg H₂O/(m².jam)

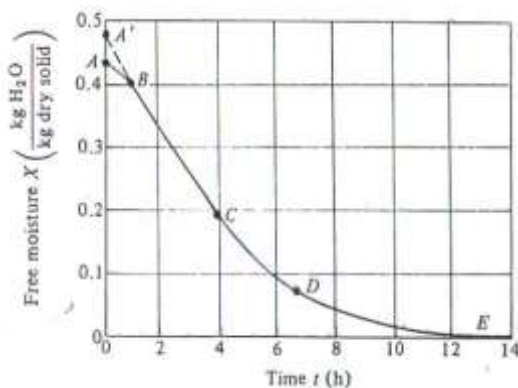
L_s= berat padatan yang digunakan, kg

A = luas permukaan padatan yang berkontak dengan udara pengering, m²

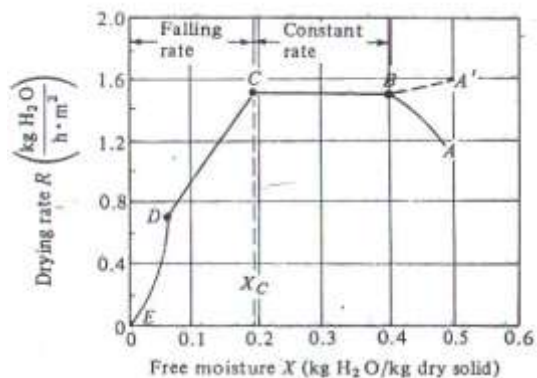
ΔX= X₁ - X₂, kadar air hilang selama Δt

Δt = t₁ - t₂, waktu proses pengeringan, jam

Grafik pengeringan sangat berkaitan dengan mekanisme bagaimana suatu pengeringan tersebut berlangsung. Ada dua grafik yang terdapat dalam proses pengeringan, yaitu grafik hubungan kadar air dasar kering dengan waktu dan grafik hubungan kecepatan pengeringan dengan kadar air dasar kering.



Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar Air (Dasar Kering) dengan Waktu Pengeringan



Gambar 2. Grafik Hubungan Kecepatan Pengeringan dengan Kadar Air (Dasar Kering)

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih segar dengan mutu baik. Kulit bawang putih dikupas, kemudian umbinya dipotong variasi bentuk irisan, melintang dan membujur dengan tebal 5 mm. Bahan ditimbang sehingga diperoleh berat awal.

Bahan kemudian dikeringkan dalam oven dengan variasi suhu (40°C, 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C). Setiap variable waktu tertentu bahan diambil dari oven untuk ditimbang. Proses pengeringan dilakukan sampai berat bahan yang dikeringkan mencapai nilai tertentu dan konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh waktu pengeringan pada bentuk irisan bahan melintang dan membujur

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan dua irisan bahan yang berbeda, yaitu bentuk irisan melintang dan bentuk irisan membujur dengan ketebalan tertentu (5 mm) pada suhu 50°C, dan didapat data seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengeringan Bentuk Irisan Melintang dan Membujur

No.	Waktu, t (menit)	Berat, W (gram)	
		melintang	membujur
1	0	2	3,245
2	60	1,593	2,554
3	120	1,391	2,008
4	180	1,188	1,792
5	240	0,987	1,485
6	300	0,805	1,324
7	360	0,75	1,267
8	420	0,726	1,217
9	450	0,716	1,194
10	456	0,715	1,19
11	540		1,159
12	546		1,158

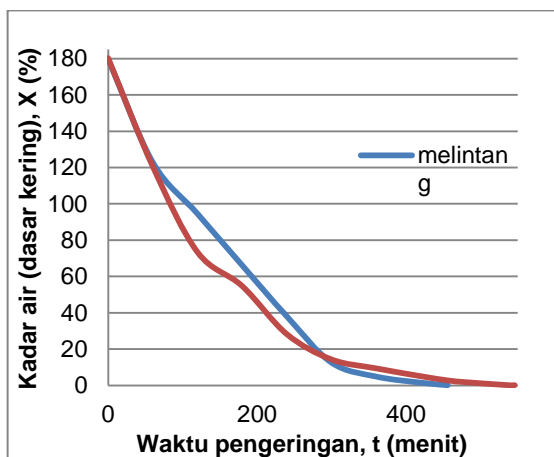
Berdasarkan data tersebut akan didapat kadar air (dasar kering) dengan menggunakan persamaan (1) seperti pada tinjauan pustaka, maka akan didapatkan kadar air (dasar kering) seperti dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air (Dasar Kering) Bentuk Irisan Melintang dan Membujur

No.	Waktu, t (menit)	Kadar air dasar kering, X _k (%)	
		melintang	membujur
1	0	179,720	180,225
2	60	122,797	120,553
3	120	94,545	73,402
4	180	66,154	54,750
5	240	38,042	28,238
6	300	12,587	14,335

7	360	4,895	9,413
8	420	1,538	5,095
9	450	0,140	3,109
10	456		2,763
11	540		0,086

Dari hasil perhitungan seperti dicantumkan pada Tabel 2, dapat dinyatakan sebagai grafik hubungan waktu pengeringan dengan kadar air (dasar kering) variasi bentuk seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Waktu Pengeringan dengan Kadar Air Dasar Kering Variasi Suhu

2. Pengaruh waktu pengeringan pada bentuk irisan melintang dengan suhu tertentu

Bahan baku yang digunakan adalah bawang putih segar dengan kadar air antara 66–61% dan kandungan pati (dasar kering) sebesar 37,23%. Bahan baku kemudian diiris melintang (tebal 5 mm) dan dikeringkan dengan variasi suhu sampai mencapai berat tertentu.

Tabel 3. Data berat bahan dengan irisan melintang pada suhu tertentu

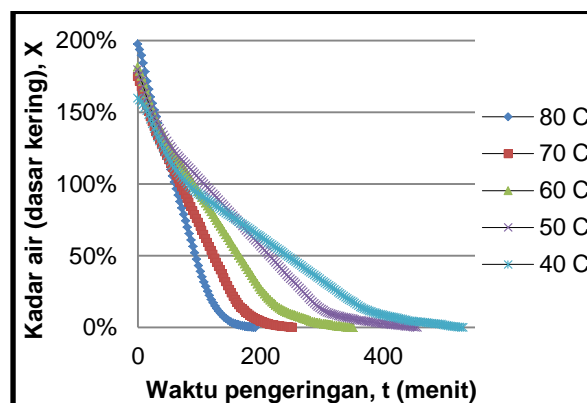
Waktu, t (menit)	Berat, W (gram)				
	80°C	70°C	60°C	50°C	40°C
0	1,987	2,011	2,098	2	1,985
60	1,344	1,528	1,647	1,593	1,614
120	0,798	1,124	1,346	1,391	1,428
186	0,669	0,787	1,016	1,169	1,28
192	0,668	0,775	0,986	1,149	1,265
246		0,733	0,821	0,967	1,141
252		0,732	0,812	0,949	1,127
345			0,746	0,761	0,911
351			0,745	0,757	0,9
360				0,75	0,879
450				0,716	0,796
456				0,715	0,794
525					0,765
531					0,764

Berdasarkan data tersebut akan didapat kadar air (dasar kering) dengan menggunakan persamaan (1) seperti pada tinjauan pustaka, maka akan didapatkan kadar air (dasar kering) seperti dicantumkan pada tabel 4.

Tabel 4. Data kadar air (dasar kering) hasil pengeringan variasi suhu

Waktu, t (menit)	Kadar air (dasar kering), X (%)				
	80°C	70°C	60°C	50°C	40°C
0	197,46	174,73	181,61	179,72	159,82
60	101,20	108,74	121,07	122,80	111,26
120	19,46	53,55	80,67	94,55	86,91
186	0,15	7,51	36,38	63,50	67,54
192		5,87	32,35	60,70	65,58
246		0,14	10,20	35,24	49,35
252			8,99	32,73	47,51
345			0,13	6,43	19,24
351				5,87	17,80
360				4,90	15,05
450				0,14	4,19
456					3,93
525					0,13

Berdasarkan data hasil perhitungan seperti dicantumkan pada Tabel 4, dapat dinyatakan menjadi grafik hubungan kadar air (dasar kering) dengan waktu pengeringan variasi suhu seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Waktu Pengeringan dengan Kadar Air (Dasar Kering) Variasi Suhu

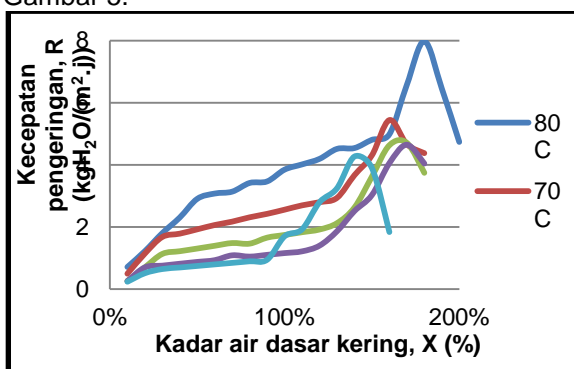
Berdasarkan kadar air (dasar kering) dan waktu pengeringan dapat dihitung kecepatan pengeringan dengan menggunakan persamaan (2) seperti pada tinjauan pustaka, sehingga akan didapatkan kecepatan pengeringan yang dicantumkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data kecepatan pengeringan pada berbagai suhu

X (%)	Kecepatan pengeringan, R (kgH ₂ O/(m ² .j))				
	80°C	70°C	60°C	50°C	40°C
200	4,737				

190	6,458				
180	7,981	4,375	3,742	4,040	
170	6,576	4,666	4,709	4,647	
160	4,983	5,441	4,630	4,053	1,834
150	4,806	4,306	3,620	3,025	3,898
140	4,540	3,667	2,624	2,510	4,268
130	4,514	2,936	2,120	1,860	3,244
120	4,191	2,797	1,916	1,396	2,793
110	4,013	2,694	1,829	1,213	1,921
100	3,845	2,555	1,740	1,156	1,696
90	3,465	2,421	1,654	1,100	0,942
80	3,415	2,309	1,461	1,043	0,892
70	3,136	2,170	1,480	1,084	0,841
60	3,075	2,060	1,392	0,928	0,792
50	2,903	1,921	1,303	0,872	0,742
40	2,303	1,782	1,217	0,814	0,693
30	1,800	1,676	1,129	0,752	0,643
20	1,217	1,141	0,696	0,697	0,508
10	0,708	0,493	0,256	0,255	0,233

Berdasarkan hasil perhitungan seperti dicantumkan pada Tabel 4, dapat dinyatakan menjadi grafik hubungan kadar air (dasar kering) dengan kecepatan pengeringan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kadar Air (Dasar Kering) dengan Kecepatan Pengeringan

3. Pembahasan

Bahan hasil yang dikeringkan akan menyusut dan kenampakan bahan berubah yang diakibatkan oleh pemanasan dan berkurangnya kandungan air.

Pada percobaan pendahuluan yang dilakukan untuk variasi bentuk, yaitu bentuk irisan membujur dan melintang, didapatkan bahwa waktu yang diperlukan pada pengeringan dengan bentuk irisan melintang lebih sedikit dibandingkan dengan bentuk irisan membujur, seperti ditunjukkan grafik hubungan waktu pengeringan dengan kadar air (dasar kering) variasi bentuk seperti pada Gambar 3. Hal tersebut dikarenakan pori-pori bawang putih pada bentuk irisan melintang lebih terbuka dibandingkan pada bentuk irisan membujur, sehingga air yang terkandung dalam bahan lebih mudah menguap dan waktu yang diperlukan untuk proses pengeringan menjadi lebih sedikit.

Sehingga pada pengeringan bawang putih selanjutnya dilakukan dengan bentuk irisan melintang.

Berdasarkan dari grafik hubungan waktu pengeringan dengan hubungan kadar air (dasar kering) variasi suhu seperti pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa, semakin tinggi suhu maka pengurangan kandungan air di dalam bahan lebih cepat terjadi, sehingga waktu yang diperlukan untuk pengeringan semakin sedikit.

Sedangkan berdasarkan dari Gambar 6 yang menyatakan grafik hubungan antara kadar air (dasar kering) dengan kecepatan pengeringan, terlihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka kecepatan pengeringan semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh karena semakin tinggi suhu pengeringan maka air yang terkandung dalam bahan semakin cepat menguap dan kecepatan pengeringan tertinggi berada di awal proses pada kondisi bahan masih banyak mengandung air.

Berdasarkan kualitas produk yang mengacu pada warna, waktu proses pengeringan dan kecepatan pengeringan, diperoleh kondisi operasi yang terbaik pada suhu 70°C dengan bentuk melintang. Pada suhu 70°C, warna produk masih bagus yaitu kuning pucat dengan kadar pati 35,44% (basis kering), dan waktu pengeringan yang diperlukan selama 252 menit atau 4,2 jam dan memiliki periode kecepatan pengeringan tinggi yang cukup lama.

KESIMPULAN

1. Pengeringan bawang putih memberikan hasil yang lebih baik jika dilakukan dengan menggunakan bentuk irisan melintang dibandingkan dengan bentuk irisan membujur.
2. Semakin tinggi suhu pengeringan, maka kecepatan pengeringan semakin tinggi dan waktu pengeringan semakin sedikit.
3. Pada proses pengeringan bawang putih yang terbaik pada suhu 70°C dengan waktu pengeringan 252 menit atau 4,2 jam yang menghasilkan produk bawang putih kering dengan warna kuning pucat dan kadar pati 35,44% (dasar kering).

SARAN

1. Untuk penelitian tentang pengeringan selanjutnya sebaiknya dilakukan pada tekanan *vaccum*, agar proses pengeringan dapat dilakukan lebih cepat dan zat gizi dalam bahan terjaga.
2. Perlu dilakukan analisis kandungan zat gizi lain (selain pati) bawang putih hasil pengeringan untuk dibandingkan dengan bawang putih segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Geankoplis, C.J., 1983, *Transport Process and Separation Process Principles*, Prentice Hall, New Jersey.
- Perry, R.H. and Green, D.W., 2008, *Perry's Chemical Engineers' Handbook*, 8th ed., McGraw-Hill, New York.
- Wibowo, S., 2001, *Budidaya Bawang, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yudha, K. S., 2012, *Penentuan Karakteristik Pengeringan Bengkuang (Cucurbita Moschata)*, Penelitian Teknik Kimia, IST AKPRIND.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Garlic>, diakses hari Kamis, 14 Agustus 2014 pada pukul 06:20 WIB.