



Pengaruh Suhu dan Laju Alir Pengeringan pada Bawang Putih Menggunakan *Tray Dryer*

Yusi Prasetyaningsih^{1*} dan Sri Mulyanti²

^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Politeknik TEDC Bandung, Alamat Jl. Politeknik – Pesantren KM2 Cibabat, Cimahi Utara – Cimahi, Jawa Barat – Indonesia, 40513

*E-mail : yusi.prasetyaningsih@gmail.com

Abstract

Garlic is one type of plant commonly used as a spice and seasoning cuisin. Garlic is very usefull, so it needs to be preserved to extend the shelf life. One of them is with manufacture of garlic powder. In this research, garlic powder was made using tray dryer with temperature variation (50°C, 60°C, 70°C) and drying flow rate (1,5m/s, 2,5m/s, 3m/s). Garlic powder that has been produced then analyzed the water content, ash content and vitamin C. Based on the results of research on variations of flow rates and temperature variations, the longer drying time caused moisture content decreases as the longer drying time. Water content that has occupy the SNI is obtained for all temperature variations and flow rate of less than 12%. The highest level of ash and vitamin C content for temperature variation and flow rate was obtained at flow rate of 1,5 m/s and temperature of 50°C with ash content of 2,97% and 2,40%, and vitamin C content of 22,10 mg/100g and 26,52 mg/100g.

Keywords : *Garlic, Tray Dryer, Vitamin C*

Pendahuluan

Bawang putih merupakan salah satu jenis tanaman rempah di Indonesia yang biasa digunakan sebagai bumbu penyedap masakan. Bawang putih berguna juga untuk menurunkan kadar kolesterol, gejala *stroke*, diabetes, hipertensi dan aterosklerosis. Beberapa literatur juga menyebutkan bahwa bawang putih memiliki potensi farmakologis sebagai antibakteri, antihipertensi dan antitrombotik (Majewski, 2014). Bawang putih memiliki 33 komponen sulfur, beberapa enzim, 17 asam amino dan mineral. Komponen sulfur yang dominan menyebabkan bawang putih mengeluarkan bau khas (Londhe, 2011). Menurut *United Department of Agriculture* (2010), kandungan gizi dalam 100 gram bawang putih ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Selama ini bawang putih biasa digunakan dalam bentuk siung sehingga perlu dikupas dan dipotong terlebih dahulu. Pemanfaatan dalam bentuk siung tersebut mengakibatkan bawang putih akan cepat busuk dan kurang praktis penggunaannya sebagai bumbu dapur. Untuk meningkatkan masa simpan bawang putih, dapat dilakukan dengan proses pengeringan dan menjadikannya sebagai bubuk masakan. Selain mengurangi kadar air, pengeringan juga bertujuan untuk menghasilkan aroma yang lebih tajam jika dibandingkan dengan aroma bawang putih yang masih segar.

Tabel 1. Kandungan Gizi Bawang Putih

No	Kandungan	Satuan	Nilai kandungan per 100 gram
1	Air	g	58,58
2	Energi	kcal	149
3	Protein	g	6,36
4	Karbohidrat	g	33,06
5	Serat	g	2,1
6	Kalsium	mg	181
7	Besi, Fe	mg	1,7
8	Magnesium, Mg	mg	25
9	Fosfor, P	mg	153
10	Kalium, K	mg	401
11	Natrium, Na	mg	17
12	Mangan, Mn	mg	1,672
13	Selenium, Sn	mcg	14,2
14	Vitamin C	mg	31,2
15	Vitamin B	mg	1,235
16	Vitamin K	mcg	1,7

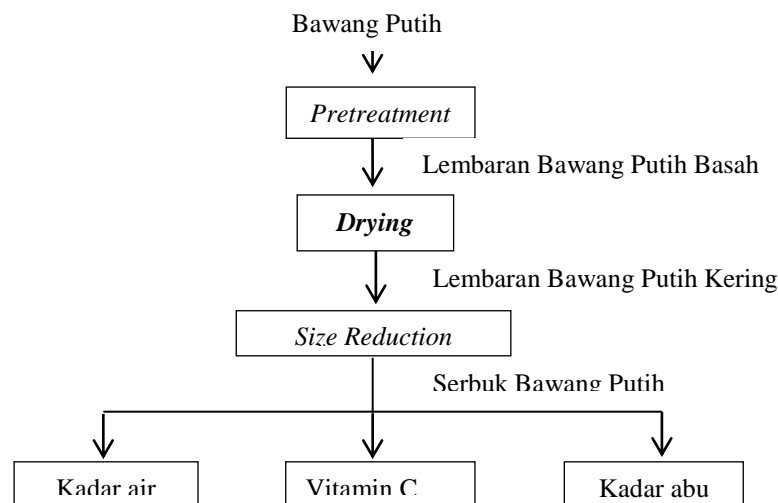


Penelitian yang dilakukan Papu, dkk (2014) menggunakan sinar matahari sebagai media pengering pada bawang putih. Pengeringan langsung ini mempunyai kelemahan karena tergantung pada cuaca dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Olalusi (2014) mengeringkan bawang merah dan bawang putih dengan menggunakan alat yang dialiri udara pemanas pada suhu 50°C, 60°C dan 70°C. Hasil penelitian menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk pengurangan *moisture content* tergantung pada kondisi pengeringan. Pada suhu 50°C, waktu yang digunakan lebih lama tetapi menghasilkan kadar vitamin C yang lebih stabil dibanding suhu yang tinggi. Pengeringan bahan pangan menggunakan suhu pengering yang baik adalah antara 45°C sampai 75°C. Produk akan rusak dengan pengeringan pada suhu di bawah 45°C karena mikroba dan jamur masih hidup, sehingga menurunkan daya simpan dan mutu produk. Namun pengeringan pada suhu di atas 75°C menyebabkan struktur kimiawi dan fisik akan rusak, karena perpindahan panas dan massa air berdampak pada perubahan struktur sel (Setiyo, 2003).

Kondisi selama pengeringan sangat mempengaruhi kadar air dan sifat senyawa kimia yang terkandung dalam bawang putih. Variabel yang berpengaruh antara lain: suhu, laju alir udara pengering, ketebalan dan waktu. Suhu yang terlalu besar dapat mengakibatkan kerusakan senyawa penting dan menurunkan khasiat bawang putih meskipun dengan suhu tinggi proses pengeringan berjalan lebih cepat. Laju alir udara yang terlalu tinggi juga mempercepat waktu pengeringan tetapi kurang merata pada bahan yang dikeringkan. Bahan yang diiris terlalu tebal juga memperpanjang waktu pengeringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh suhu dan laju alir udara terhadap kadar air, kadar vitamin C dan kadar abu bubuk bawang putih. Penelitian dibatasi hanya menggunakan bawang putih dan alat pengering tipe *tray dryer*.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bawang putih segar yang berasal dari beberapa Pasar di Kota Cimahi. Mula-mula bawang putih dikupas lalu dicuci dan diiris dengan ketebalan 2 – 3 mm. Setelah itu dimasukkan ke dalam ram kawat di *tray dryer* yang sudah diatur suhu dan laju alirnya. Variasi suhu yang digunakan adalah 50°C, 60°C, dan 70°C dengan laju alir 1,5 m/s; 2,5 m/s dan 3 m/s. Setiap 30 menit, bawang putih ditimbang dan dibiarkan hingga beratnya konstan. Setelah itu, bawang putih didinginkan dan diblender sampai menjadi bubuk. Bubuk bawang putih yang dihasilkan kemudian dianalisa kadar air, kadar vitamin C dan kadar abu. Diagram alir pembuatan bubuk bawang putih ditunjukkan pada **Gambar 1**.

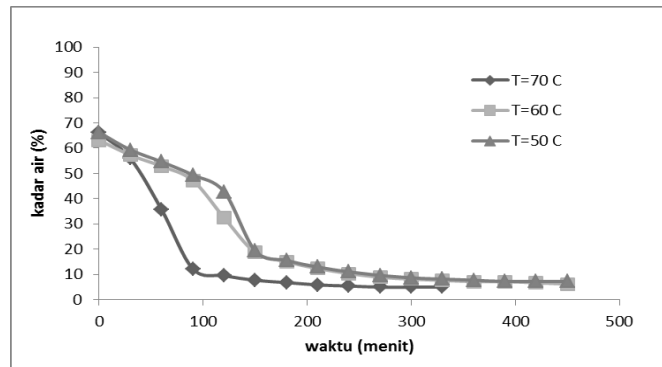


Gambar 1. Diagram alir penelitian

Hasil dan Pembahasan

Kadar air

Kadar air merupakan perbandingan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan pengeringan. Pengukuran kadar air yang terdapat dalam serbuk bawang putih ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kekeringan bubuk bawang putih yang dihasilkan. Kadar air dalam bawang putih segar yaitu mencapai 67% setiap 100 gram (Wibowo, 2001). Kadar air pada bubuk bawang putih maksimal yaitu 12% agar produk dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama (Gobel, 2012). Berdasarkan hasil penelitian, kadar air pada pembuatan bubuk bawang putih dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **Gambar 3**.

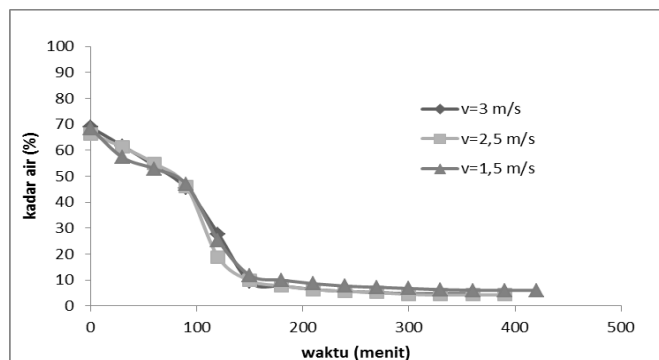


Gambar 2. Grafik Hubungan Waktu terhadap Kadar Air untuk Variasi Suhu

Berdasarkan hasil penelitian, semakin lama waktu pengeringan, maka kadar air bahan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu, maka semakin banyak pengurangan air dalam bahan. Tren grafik mula-mula curam karena kandungan air masih banyak di dalam sampel. Kemudian semakin lama semakin berkurang hingga berat sampel mencapai konstan, sehingga menyebabkan grafik semakin menurun lalu melandai.

Pada **Gambar 2** semakin besar suhu, maka pengurangan kandungan air dalam bahan akan lebih cepat terjadi sehingga waktu pengeringan semakin singkat. Terlihat pada suhu 50°C membutuhkan waktu pengeringan hingga konstan selama 450 menit, sedangkan pada suhu 70°C membutuhkan waktu pengeringan hingga konstan selama 330 menit. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu, maka semakin banyak panas yang masuk, sehingga banyak air yang menguap dan waktu pengeringan lebih cepat (Romadani dan Sumarni, 2016).

Kadar air mula-mula untuk bawang putih segar yang digunakan pada variasi suhu adalah sebesar 66%. Di akhir proses pengeringan, kadar air terendah diperoleh untuk variabel suhu 70°C yaitu 4,93%, kemudian diikuti dengan kadar tertinggi untuk suhu 50°C sebesar 7,2%. Semakin tinggi suhu, kadar air bubuk bawang putih menjadi semakin kecil karena jumlah air yang berpindah ke uap menjadi semakin besar, dan kandungan air dalam bahan menjadi lebih sedikit. Dari ketiga variasi suhu, menghasilkan bubuk bawang putih yang memenuhi standar untuk bubuk rempah-rempah yaitu maksimal kadar airnya 12%.



Gambar 3. Grafik Hubungan Waktu terhadap Kadar Air untuk Variasi Laju Alir

Pada **Gambar 3** menunjukkan semakin besar laju alir maka waktu pengeringan semakin singkat. Pada laju alir 3 m/s membutuhkan waktu pengeringan hingga konstan selama 360 menit, sedangkan pada laju alir 1,5 m/s membutuhkan waktu pengeringan selama 420 menit. Hal ini disebabkan karena semakin besar laju alir, maka semakin banyak udara yang mengalir, sehingga banyak air yang menguap dan berpindah dari padatan ke udara sekitar.

Pada pengeringan dengan laju alir 1,5 m/s, diperoleh kadar air sebesar 6,06%. Sedangkan untuk laju alir 2,5 m/s dan 3 m/s tidak terlalu banyak perbedaan, yaitu 4,24% dan 4,75%. Ketiga nilai tersebut memenuhi syarat SNI untuk bubuk bawang putih sebagai rempah-rempah.



Kadar Vitamin C

Hasil analisa kadar vitamin C untuk variasi suhu dan laju alir ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kadar Vitamin C Bubuk Bawang Putih

No	Variasi	Kadar Vitamin C (mg/100g)
1	Suhu 50 °C	26,52
2	Suhu 60 °C	25,45
3	Suhu 70 °C	24,69
4	Laju Alir 1,5 m/s	22,10
5	Laju Alir 2,5 m/s	21,37
6	Laju Alir 3 m/s	20,59

Vitamin C merupakan kandungan yang paling sensitif pada bawang putih, terutama pada saat proses pengeringan. Kadar vitamin C bawang putih segar yaitu 31,2 mg tiap 100 gram (United Department of Agriculture, 2010). Bubuk bawang putih hasil pengeringan memiliki kadar vitamin C terendah sebesar 24,69 mg/100 gram pada suhu 70°C. Kenaikan suhu pengeringan memiliki efek negatif pada kualitas vitamin C. Hal ini disebabkan oleh kenaikan suhu pengeringan akan mempengaruhi sensitivitas vitamin C (Olalusi, 2014). Berdasarkan **Tabel 2** kadar vitamin C terbesar diperoleh pada suhu 50 °C dan laju alir 1,5 m/s. Semakin tinggi suhu maka kadar vitamin C akan menurun. Hal ini disebabkan karena vitamin C akan terdestruksi menjadi asam L-dehidroaskorbat, asam ini sangat labil sehingga mudah mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C lagi (Budiyati & Kristinah, 2004).

Kadar Abu

Hasil analisa kadar abu untuk variasi suhu dan laju alir ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kadar Abu Bubuk Bawang Putih

No	Variasi	Kadar Abu (%)
1	Suhu 50 °C	2,40
2	Suhu 60 °C	2,30
3	Suhu 70 °C	2,20
4	Laju alir 1,5 m/s	2,97
5	Laju alir 2,5 m/s	2,85
6	Laju alir 3 m/s	2,70

Kadar abu merupakan residu organik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik pada bahan pangan. Kadar abu dalam produk serbuk rempah-rempah dapat menentukan kadar mineral yang terkandung dalam produk. Abu adalah sisa yang tertinggal pada sampel dibakar sampai bebas karbon. Sisa yang tertinggal merupakan unsur-unsur mineral yang terdapat dalam sampel, sedangkan kandungan organik lain dalam proses pengabuan akan habis terbakar.

Berdasarkan hasil penelitian pada **Tabel 3** kadar abu terbesar diperoleh pada suhu 50 °C dan laju alir 1,5 m/s. Semakin tinggi suhu maka kadar abu akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh suhu yang semakin besar, dapat menurunkan zat gizi mikro. Zat gizi atau mikronutrien tersebut dapat diwakili dalam analisis kadar abu (Reis, R.C. dkk., 2013). Mikronutrien dapat berkurang seiring dengan naiknya suhu pengeringan. Kadar abu bawang putih segar yaitu 4,06% (Nwinuka, dkk., 2005). Berdasarkan hasil penelitian, kadar abu tertinggi pada bubuk bawang putih sebesar 2,9%. Hal ini berarti bahwa kadar abu bubuk bawang putih memenuhi persyaratan SNI.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pembuatan bubuk bawang putih dengan variasi suhu dan variasi laju alir dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin besar suhu, maka kadar air semakin menurun sehingga waktu pengeringan semakin cepat. Kadar air paling rendah sebesar 4,93% terdapat pada suhu 70°C. Kadar vitamin C paling tinggi sebesar 26,52 mg/100g terdapat pada suhu 50°C. Kadar abu paling tinggi sebesar 2,40% terdapat pada suhu 50°C.
2. Semakin besar laju alir, maka kadar air semakin menurun sehingga waktu pengeringan semakin cepat.. Kadar air paling rendah sebesar 4,24% terdapat pada laju alir 2,5 m/s. Kadar vitamin C paling tinggi sebesar 22,10 mg/100g terdapat pada laju alir 1,5 m/s. Kadar abu paling tinggi sebesar 2,97% terdapat pada laju alir 1,5 m/s.





Daftar Notasi

T = suhu [$^{\circ}\text{C}$]

v = laju alir [m/s]

Daftar Pustaka

- Budiyati. C.S. Kristinah H. Pengaruh Suhu terhadap Kadar Vitamin C pada Pembuatan Tepung Tomat. Prosiding SRKP. 2004: G-3-1 – G-3-5
- Geankoplis. Transport Processes and Unit Operation. 3th ed. Prentice-Hall International, Inc. 1983.
- Gobel RA. Studi Pembuatan Bumbu Inti Sambal Kering. Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin Makasar, Skripsi, 2012
- Londhe V.P. Role of garlic (*Allium sativum*) in various diseases : An overview. Journal of Pharmaceutical Research and Opinion. 2011; 1 (4): 129 – 134
- Majewski M. . *Allium sativum*: Facts and Myths Regarding Human Health. J Natl Ins Public Health. 2014; 65 (1): 1 – 8
- Nwinuka N.M. dkk. Proximate Compositon and Levels of Some Toxicants in Four Commonly Consumed Spices. J. Appl. Sci. Environ. Mgt. 2005; 9 (1): 150 – 155
- Olalusi, A. Hot air Drying and Quality of Red and White Varieties of Onion (*Allium cepa*). Journal of Agricultural Chemistry and Environment. 2014; 3: 13 - 19
- Papu S, Singh Sweta, Singh Br. Effect of Drying Methods and Pretreatments on The Drying Characteristics of Garlic. Impact Journal. 2014; 2 (7): 2347 – 4599
- Reis R.C. Castro V.C. dkk. Effect of Drying Temperature on The Nutritional and Antioxidant Qualities of Cumari Peppers from Para (*Capsicum chinense* Jacqui). Brazilian Journal of Chemical Engineering. 2013; 30 (2)
- Romadani D.A., Sumarni. Penentuan Karakteristik Pengeringan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) (Variabel Bentuk Bahan dan Suhu Proses). Jurnal Inovasi. 2016; 1 (2)
- Setiyo Y. Aplikasi Sistem Kontrol Suhu dan Pola Aliran Udara pada Alat Pengering Tipe Kotak untuk Pengeringan Buah Salak. Pengantar Falsafah Sains. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 2003
- Wibowo S. Budidaya Bawang, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. Penebar Swadaya. 2001





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Suhartono (Universitas Jendral Achmad Yani)
Notulen : Riris Indra Murti (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Harso Pawingnyo (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan : Bagaimana kriteria udara pengeringnya?
Jawaban : Persen (%) humidity kurang lebih 70-80%, Twet dan Tdry tercantum di mesin namun tidak kami sertakan.
2. Penanya : Hendriyana (Teknik Kimia UNJANI Bandung)
Pertanyaan : Parameter komposisi bawang putih segar dan bubuk pada pembuatan batagor apakah sama?
Jawaban : Ya, sama.
3. Penanya : Dyah Ayu sari Putri (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan : Apakah bubuk bawang putih ini bisa menguntungkan jika digunakan oleh pedagang kecil?
Jawaban : Bisa diakali dengan alat pengering sederhana di rumah, seperti oven, dll. Sehingga masih tetap menguntungkan.
4. Penanya : Suhartono (Teknik Kimia UNJANI Bandung)
Pertanyaan : Bagaimana dengan alatnya? Saya belum melihatnya.
Jawaban : Kami lupa mencantumkan alat, namun alat ini kami modifikasi sendiri di lab (60 x 50 cm untuk rak). Untuk *drying rate* akan dibahas di makalah berikutnya.

