

Pengeringan Daun Oregano dengan Metode Pengeringan Sistem Tertutup menggunakan Silica Gel pada Suhu Rendah

Hidayatun Najah¹, Olivia Caroline Pasaribu², Salafudin³, Dyah Setyo Pertiwi⁴

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Jl. PH.H. Mustofa No.23, Neglasari, Cibeunying Kaler, Kota Bandung, Jawa Barat
40124

Email : salafudin@itenas.ac.id

Received 6 September 2021 | *Revised* 13 September 2021 | *Accepted* 13 September 2021

ABSTRAK

Pengeringan sistem tertutup merupakan sistem pengeringan yang menggunakan cara menurunkan kelembaban udara dalam ruang pengering yang tertutup memakai adsorben. Closed loop drying bertujuan mensubstitusi freeze drying dimana ingin dihasilkan produk kering yang permanen dan terjaga kandungan gizi didalamnya tetapi menggunakan biaya yang lebih rendah. Bahan yang dikeringkan adalah daun oregano dengan menggunakan adsorben berupa silica gel. Variasi yang digunakan pada rasio antara adsorbent dan bahan yaitu 300:0,5 dan variasi Suhu 0°C, 3°C, dan 6°C. Massa oregano ±5 gram, dan kadar air daun oregano 22,41% pada suhu 0°C dan laju alir udara 0,30 m³/s. Pengeringan dilakukan selama 24 jam pada laju alir udara 0,30 m³/s dan kadar air yg hilang dari bahan sebesar 90%.

Keyword: adsorben, silika gel, oregano, pengeringan

ABSTRACT

Closed system drying is a drying system that uses a method to reduce air humidity in a closed drying chamber using an adsorbent. Closed loop drying aims to replace freeze drying where you want to produce a dry product that is permanent and maintains its nutritional content but uses a lower cost. The dried material is oregano using an adsorbent in the form of silica gel. Variations used in the ratio between adsorbent and material are 300:0.5 and temperature variations are 0°C, 3°C, and 6°C. The mass of oregano is ±5 grams, and the water content of oregano is 22.41% at a temperature of 0°C and an air flow rate of 0.30 m³/s. Drying was carried out for 24 hours at an air flow rate of 0.30 m³/s and a moisture content of 90% from the material.

Keyword: adsorbent, silica gel, oregano, drying

1. PENDAHULUAN

Berbagai jenis tumbuhan merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia. sebagai negara yang beriklim tropis memiliki banyak sekali keanekaragaman hayati yang diantaranya berpotensi sebagai obat dan rempah-rempah, salah satunya adalah tanaman Oregano. Tanaman oregano mengandung senyawa asam lemak seperti asam rosmarinat, asam palmitat, asam stearat, asam oleat, asam ursolat, asam kafeat, dan asam kaprat. Mineral yang terkandung antara lain kalium, magnesium, mangan, seng, dan tembaga.

Pengeringan adalah suatu proses untuk memisahkan air dari bahan basah dengan introduksi panas (Fatouh et al., 2006). Dalam industri pangan dan obat, proses ini digunakan untuk memurnikan produk, mengawetkan produk, serta menghemat pengeluaran biaya operasi. Pada skala UKM dan industri, proses pengeringan menggunakan sinar matahari, maupun mesin pengering konvensional (seperti oven, spray) yang beroperasi pada suhu antara 75-120°C. Dan ada beberapa produk oregano kering hasil *freeze drying*, proses pengeringan ini tidak akan menghilangkan cita rasa dan warna di dalam oregano tetapi untuk investasi biaya operasi dan penyediaan alat *freeze drying* membutuhkan biaya yang sangat mahal, maka harga penjualan produk menjadi mahal. (Djaeni.dkk,2008)

Prinsip *closed loop drying* sama seperti *freeze drying* dimana bekerja pada suhu rendah yang menyebabkan driving force proses perpindahan massa air dalam bahan menjadi lambat karena nilai p^* (tekanan uap murni air), agar pengeringan tetap berlangsung yaitu dengan memperkecil Pa pada pengeringan dengan *freeze drying* dengan cara divakumkan maka, produk menjadi mahal, sedangkan *closed loop drying* mengadsorpsi uap air di udara sehingga nilai Pa menjadi kecil. Sehingga pada penelitian ini kami melakukan pengeringan oregano dengan metode *closed loop drying* pada suhu rendah.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengeringan dengan closed loop drying dan mengetahui pengaruh banyaknya adsorbent terhadap kinerja adsorbent. Proses pengeringan oregano dilakukan dengan menggunakan adsorbent berupa *silica gel*. Pengeringan berlangsung hingga mencapai nilai RH yang konstan selama proses pengeringan. Variasi yang digunakan pada rasio antara adsorben dan bahan yaitu (300:0,5) dan variasi suhu yang digunakan pada 0°C, 3°C, dan 6°C.

2. METODOLOGI

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari peralatan utama yaitu *freezer* dan peralatan pendukung seperti anemometer, neraca analitik, neraca teknis, HTmeter, CCTV, anemometer, kipas angin, wattmeter. Bahan utama pada penelitian ini adalah Oregano dengan bahan pendukung yaitu Silika gel.

2.2 Persiapan Bahan

Penelitian ini diawal dengan persiapan bahan yaitu silika gel. Silika gel ditimbang lalu dipanaskan pada suhu 105°C dalam oven selama 6 jam lalu didinginkan dalam keadaan tertutup dan adsorbent tidak kontak dengan udara. Setelah adsorbent dingin, lalu ditimbang. Untuk persiapan selanjutnya yaitu daun oregano. timbang massa bahan oregano ± 5 gram.

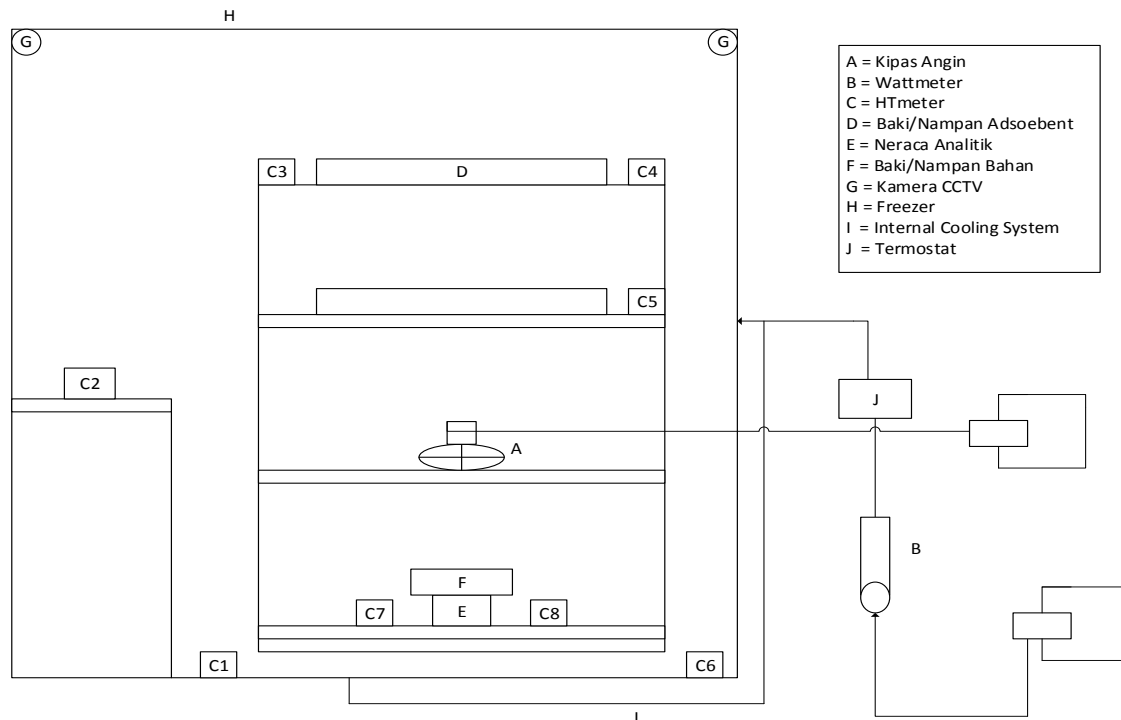
Pengeringan Daun Oregano dengan Metode Pengeringan Sistem Tertutup menggunakan Silica gel pada Suhu Rendah

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Nyalakan *freezer* dan atur suhu di termostat sesuai variasi yaitu 0°C , 3°C dan 6°C sampai suhu dalam *freezer steady*. Lalu masukan adsorbent berupa silica gel yang telah di aktivasi sesuai dengan variasi rasio adsorben dan bahan. Kecepatan kipas yang sudah dikalibrasi anemometer. Amati RH setiap 30 menit disetiap titik sampai perubahan RH pada *freezer* konstan. Daun oregano ditimbang secara berkala dengan neraca analitik hingga massa bahan tidak berubah lagi.

2.4 Analisis Daun Oregano pada daun organoleptik

Menganalisis sample daun oregano yang telah dikeringkan dengan sample produk komersial pada ke 10 panelis dimana panelis akan diminta tanggapan pribadi tentang kesukaan atau ketidak-sukaan terhadap sampel uji. Tingkat-tingkat kesukaan disebut sebagai skala hedonic.



Gambar 1. Skema pengeringan dengan *closed loop drying*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

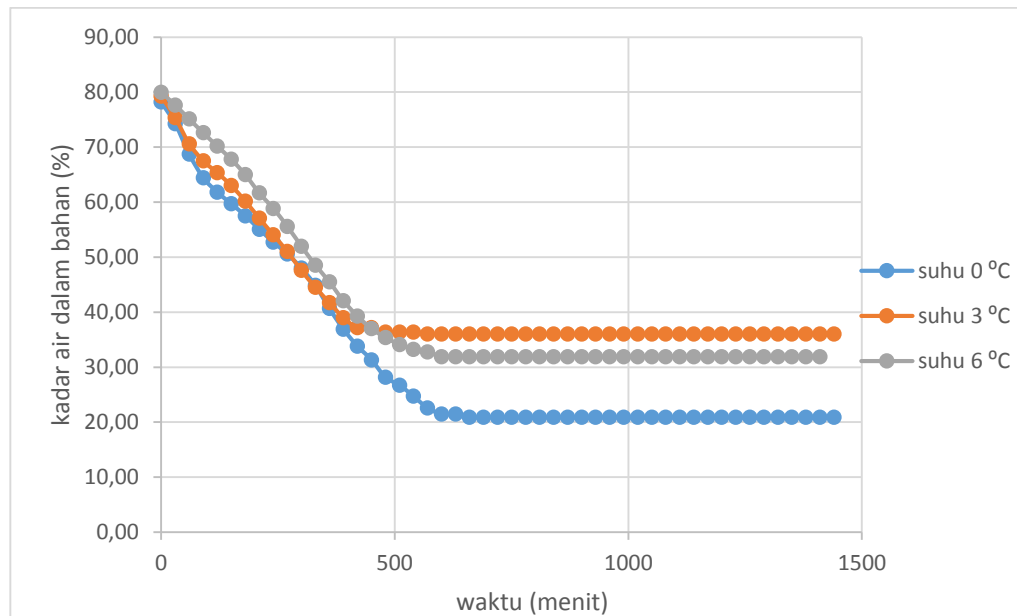
Data hasil penelitian terdapat pada **Tabel 1**. Pengaruh perbedaan laju udara. Laju pengeringan terhadap waktu. Perbandingan produk berdasarkan fisik setelah pengeringan.

Table 1. Data hasil penelitian

No	Rasio Adosrben dan Bahan	Suhu (°C)	Massa (g)		Air yang Teruapkan (%)
			Awal	Akhir	
1	300 : 0,5	0	5,01	1,38	90
2		3	5,03	1,63	85
3		6	5,03	1,48	88

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa, pada variasi adsorbent:bahan = 300:0,5 dan suhu udara 0°C, air yang dapat teruapkan dari dalam bahan sebesar 90%. Adapun faktor faktor yang mempengaruhinya yaitu suhu.

Semakin kecil tekanan parsial air akan berakibat pada semakin besarnya uap air yang teruapkan dari bahan yang akan dikeringkan. Besar kecilnya tekanan parsial akan bergantung pada jumlah air di permukaan bahan yang akan dikeringkan. Semakin tinggi laju umpan maka akan semakin besar tekanan parsial air dipermukaan bahan yang akan dikeringkan sehingga diperlukan suhu udara yang tinggi untuk meningkatkan tekanan uap air dipermukaan bahan agar laju difusi uap air ke media pengering meningkat. (Ronny kurniawan)



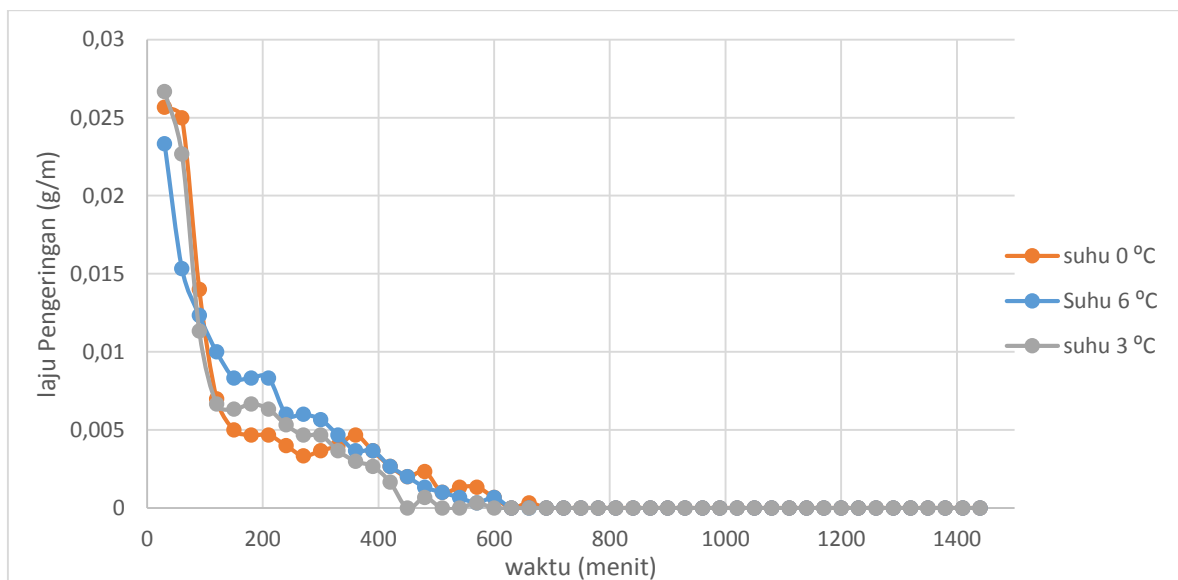
Gambar 2 . Kurva Kandungan air dalam bahan terhadap waktu

Pengeringan Daun Oregano dengan Metode Pengeringan Sistem Tertutup menggunakan Silica gel pada Suhu Rendah

Pada kurva kadar air dalam bahan terhadap waktu pada rasio adsorbent dan bahan 300:0,5 dan suhu dapat di simpulkan bahwa suhu 0°C , penurunan kadar air dalam bahan lebih cepat di dibandingkan penurunan kadar air pada lajur alir udara 3°C dan 6°C .

Berdasarkan **Gambar 2**, pada suhu yang paling rendah yaitu sebesar 0°C menunjukkan semakin rendah suhu udara di dalam ruang pengering menyebabkan kadar air yang terdapat dalam bahan semakin sedikit. Hal ini dikarenakan banyaknya kontak udara pengering dengan bahan semakin besar mengakibatkan proses perpindahan massa yang terjadi yaitu penyerapan air yang terdapat dalam bahan ke udara pengering semakin banyak. Sedangkan pada suhu yang lebih besar, kadar air akhir yang terdapat pada bahan lebih tinggi.

Hal ini dikarenakan pada Suhu yang besar maka kontak yang terjadi antara udara pengering dengan bahan yang ingin dikeringkan juga sedikit. Mengakibatkan proses terjadinya perpindahan massa yang terjadi pada air yang terdapat dalam bahan menuju udara pengering mengecil



Gambar 3. Kurva laju pengeringan terhadap waktu

Berdasarkan teori hubungan anatara laju pengeringan terhadap kandungan air bahan terbagi menjadi 4 (empat) periode yaitu periode awal (innitial adjustment), costant rate, unsaturated surface drying, dan internal movement moisture content.

Rata-rata laju pengeringan daun oregano selama proses pengeringan pada rasio adsorben dan bahan 300:0,5 dengan suhu 0°C adalah sebesar 0,0025, dengan suhu 3°C adalah sebesar 0,0023 $\text{gH}_2\text{O}/\text{menit}$, dan untuk pengeringan dengan suhu 6°C sebesar 0,0024 $\text{gH}_2\text{O}/\text{menit}$. Pengeringan dengan Suhu 0°C memiliki laju pengeringan yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Data ini menunjukkan bahwa semakin rendah suhu saat proses pengeringan berlangsung, maka aliran udara yang mengalir lewat kipas ke bahan semakin cepat menyebabkan udara lebih cepat kering karna terserap oleh adsorben dan semakin cepat laju pengeringannya.

Dilihat juga pada gambar, pada tahap awal pengeringan tidak terjadi periode laju konstan. Hal ini disebabkan karena waktu pengambilan data yang ditentukan terlalu lama yaitu 30 menit sehingga periode laju konstan tidak terlihat.

2.5 Perbandingan secara fisik produk *closed loop drying*

Pada pengeringan menggunakan oven atau pengeringan pada suhu tinggi menyebabkan pucat pada daun oregano yg dikeringkan, dan pada proses pengeringan dengan *freeze drying* kadar air dari produk komersial basis basah, pada pengeringan *freeze drying* tidak mengalami pucat tetapi bahan yang dikeringkan menjadi tidak stabil dan rapuh, serta proses pengeringan yang mahal, sedangkan pengeringan pada *closed loop drying* pada suhu rendah tidak menyebabkan pucat karena dilaksanakan pada suhu rendah, kandungan air yang tersisa dalam bahan sekitar 20,18% per kandungan air Daun oregano dan investasi alatnya pun rendah.



Gambar 3. 1 Produk daun Oregano menggunakan : a. Oven, b. *Closed loop drying*

4. KESIMPULAN

Closed loop drying suhu rendah, percobaan dilakukan pada suhu rendah dapat mengeringkan daun oregano. Pada temperatur yang sama dengan rasio adsorben dan bahan yang lebih besar tidak terlalu berpengaruh. sehingga pengeringan sudah cukup baik namun masih perlu adanya studi kasus lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Ibu Dyah Setyo Pertiwi, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Yuono, S.T., M.T., selaku Kepala dan Koordinator Penelitian Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Bandung, Bapak Salafudin, S.T., M.Sc. dan Ibu Dyah Setyo Pertiwi, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan wawasan yang luas, pengarahan pada saat penelitian, dan dukungan kepada penulis. Kepada kedua orangtua dan teman-teman yang telah memberikan support dan bantuan kepada penulis.

Pengeringan Daun Oregano dengan Metode Pengeringan Sistem Tertutup menggunakan Silica gel pada Suhu Rendah

DAFTAR PUSTAKA

- Claussen, I.C., Ustad, T.S., Strommen, I. dan Walde, P.M. (2007). *Atmospheric freeze drying – a review. Drying Technology.*
- Desobry, S.A., Netto, F. M., & Labuza, T. B. (1997). *Comparison of Spray Drying and freeze Drying for (1-3, 1-4) - β -carotene-encapsulation and Preservation. Journal of Food Science, 62, 1158-1162.*
- Djaeni Mohamad, Prasetyaningrum Aji, Hargono. (2008). Sistem Pengeringan Adsorpsi Dengan Zeolit (Parzel) untuk Bahan Pangan dan Tanaman Obat. Semarang. Universitas Diponegoro
- Fatouh, M., Metwally, M.N., Helali, A.B. dan Shedid, M.H. (2006). *Herbs drying using a heat pump dryer. Energy Conversion and Management* 47: 2629-2643.
- Food Review Indonesia. 2013. *Freeze Drying Technology: for Better Quality & Flavor Drying Product*. Vol VIII/No.2/Februari 2013
- Gibbs, B. F., Kermasha, S., Alli, I., & Mulingan, C.N. (1999). *Encapsulation in the Food Industry : Review of International Journal of Food Science and Nutrition*, 50, 213-224
- Ginting. 2008. Pengujian Alat Pendingin. Jakarta. Universitas Indonesia
- Goh, L.J., Othman, M.Y., Mat, S., Ruslan, H. dan Sopian, K. (2011). *Review of heat pump systems for drying application. Renewable and Sustainable Energy Review.*
- Hadi, P. 2013. Keterkaitan Suhu dan Kelembaban Udara Ruang Penyimpanan Terhadap Kadar Air Jagung Pada Bangunan Penyimpanan (Studi Kasus Pada Gudang K.U.D Di desa Pringgasela). Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Kalimantan
- Hariadi, P. Pengering Beku dan Aplikasinya di Industri Pangan. Diunduh dari <http://seafast.ipb.ac.id/lecturer/itp530/11-itp%20530-pengeringan-beku.pdf>
- Hawladar, M.N.A., Perera, C.O. dan Tian, M. (2006). *Comparison of the retention of 6-gingerol in drying under modified atmosphere heat pump drying and other drying methods. Dry Technology.*
- Moller, Jen Thousig; Fredsted, Soren. (2009). *A Primer of Spraying Drying.*

Hidayatun Najah¹, Olivia Caroline Pasaribu², Salafudin³, Dyah Setyo Pertiwi⁴

Chemical Engineer, November 2009; pg. 34-40

Riyadh, Muhammad. 2009. Analisis Proses Adsorbent dengan Variasi Bentuk Silika Gel Sebagai Adsorbent dan Air Sebagai Adsorbat Untuk Aplikasi Pendingin Alternatif. Universitas Indonesia.

Santoso, H.B. 2008. Ragam & Khasiat Tanaman Obat. PT Agromedia Pustaka.Yogyakarta.