



Pembuatan Tepung Gel Lidah Buaya dengan Alat Pengering Spray Dryer

Ronny Kurniawan*, Salafudin, Bakti Prasetyo, Ilham Husnul Abid

Program Studi Teknik Kimia, FTI, itenas Bandung, Jl. PHH. Mustafa No 23 Bandung

*E-mail:ron_itenas@yahoo.com

Abstract

Aloe vera (aloe vera) had the potential to be developed as a medicinal plant and industrial raw materials. The most important part that commonly used in the processing of aloe vera is its gel, but it has high water content and makes aloe vera gel easily damaged and has a low durability against microorganism invasion. The results of preliminary test, the water content in the aloe vera that we use is 98,66% - 99,49%, therefore it is necessary for processing into another form with less water content, that is into flour form. Besides to preserve, this treatment also to increase the selling price of aloe vera when sold in the form of flour. Aloe vera in the form of flour has several advantages, that is nutritional content is not changed and easy to store and transport. The advantages of this flour in industry are more practical, stable and not easily damaged. There are a lot of processes to preserve and facilitate the processing of aloe vera, one that is by drying. Among the dryer that can be used in processing aloe vera into powder is using spray dryer. The advantages of this dryer is the contact process was not require a long time. The drying process is performed continuously with the parameters of chamber size, nozzle type (fluid nozzle), the rate of drying air (0,8 m³/min) and the variable are drying air temperature of 60°C, 90°C, and 12°C, feed rate of 2,9 mL/min, 6,2 mL/min, and 13mL/min. This drying process takes place in three stages: the initial stage, drying stages and analysis phase. In this study, we obtained that the best conditions are at temperature of 170 °C with feed flow rate of 2.9 mL/min, a feed moisture content of 99.4%, the water content of aloe vera gel powder at 9.16%, with color powder aloe gel cream pale, pH of 5, microorganism content of 5,33.10⁹sel/g, vitamin C of 114,15 mg/100g sample, and a yield of 0.15%.

Keywords: flour, aloe vera, drying, spray dryer

Pendahuluan

Lidah buaya merupakan sejenis tanaman berduri yang berasal dari daerah kering di benua Afrika. Lidah buaya merupakan tanaman yang fungsional karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian diketahui bahwa lidah buaya mengandung zat-zat atau senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Tanaman lidah buaya telah dikembangkan oleh negara-negara maju seperti Amerika, Australia, dan negara di benua Eropa sebagai bahan baku industri farmasi dan pangan. Unsur utama dari cairan lidah buaya adalah aloin, emodin, resin, gum dan unsur lain seperti minyak atsiri. Ditinjau dari segi kandungan nutrisi, gel atau lendir daun lidah buaya mengandung beberapa mineral seperti Zn, K, Fe, dan vitamin seperti vitamin A (Suryowidodo, C.W, 1988).

Lidah buaya saat ini banyak diolah menjadi minuman kesehatan berbentuk *nata*, sirup maupun manisan, namun nilai jualnya sangat kecil. Sifat gel lidah buaya yang mudah rusak mendorong untuk dilakukan pengolahan ke bentuk tepung (*aloe powder*). Pengolahan ini dilakukan untuk mempertahankan kandungan dalam gel serta memberikan nilai tambah sehingga lidah buaya tidak dijual dalam bentuk pelepah yang relatif murah. Lidah buaya dalam bentuk tepung memiliki beberapa keuntungan, yaitu kandungan nutrisinya tidak mudah rusak dan memudahkan dalam penyimpanan serta transportasi. Penggunaan tepung dalam industri selain lebih praktis juga lebih stabil dan tidak mudah rusak.

Tepung gel lidah buaya dapat dibuat melalui proses pengeringan. Pemilihan alat pengering harus memperhatikan karakteristik bahan yang akan dikeringkan, berdasarkan karakteristik gel lidah buaya maka jenis alat pengering yang bisa diaplikasikan adalah *spray dryer*. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh pada proses pengeringan menggunakan alat pengering *spray dryer* diantaranya konfigurasi aliran antara udara panas dan bahan yang akan dikeringkan, *nozzle*, laju umpan, temperatur media pengering, dan laju alir media pengering (GEA Processing Engineering, inc, 2013).

Untuk mempercepat penguapan pada proses pengeringan dibutuhkan tekanan uap yang tinggi dimana hal



tersebut bisa dilakukan dengan menaikkan temperatur udara pengeringnya. Selain hal tersebut temperatur udara pengering berpengaruh terhadap besarnya kapasitas dari udara pengering dalam menyerap uap air (kelembaban udara), semakin tinggi temperatur udara pengering maka semakin besar pula kapasitas dari udara pengering tersebut dalam menyerap uap air. 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 di permukaan bahan yang akan dikeringkan sehingga diperlukan suhu udara yang tinggi untuk meningkatkan tekanan uap air di permukaan bahan agar laju difusi uap air ke media pengering meningkat.

Prinsip dasar *spray drying* adalah memperluas permukaan cairan yang akan dikeringkan dengan cara pembentukan *droplet* yang selanjutnya dikontakkan dengan udara pengering. Akibatnya, air dalam bentuk kabut bisa menguap dengan cepat dan yang tertinggal hanyalah serbuk atau bubuk kering.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah membuat tepung dari gel lidah buaya dan menentukan kondisi terbaik berdasarkan laju umpan dan suhu udara pengering ditinjau dari kadar air, yield, pH, warna, dan vitamin C pada tepung gel lidah buaya yang dihasilkan.

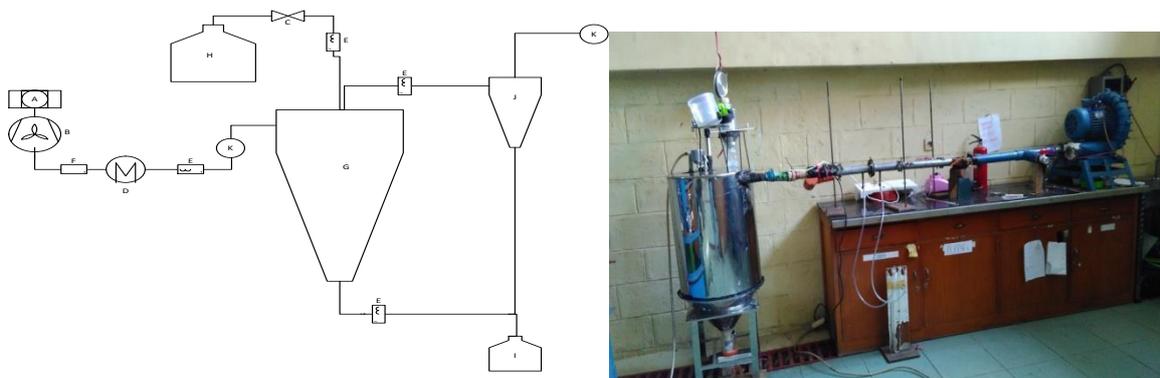
Metodologi

Pendekatan Penelitian

Proses pembuatan tepung dari gel lidah buaya ini dilakukan secara *kontinyu* dengan menggunakan alat *spray dryer*, *nozzle* yang digunakan adalah *pneumatic nozzle*, konfigurasi *chamber* di *spray dryer* adalah *mixed flow* karena diharapkan pengontakan padatan dan udara pengering lebih merata dan bahan yang digunakan adalah gel lidah buaya yang telah dihancurkan sehingga menjadi cairan. Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah laju udara pengering sebesar $0,8 \text{ m}^3/\text{min}$ dan variabel berupa temperatur (60, 90, 120) °C dan laju alir umpan (2,9 ; 6,2 ; 13) mL/min

Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 1. Skema dan Foto Alat Utama Alat Pengering *Spray Dryer*

Keterangan :

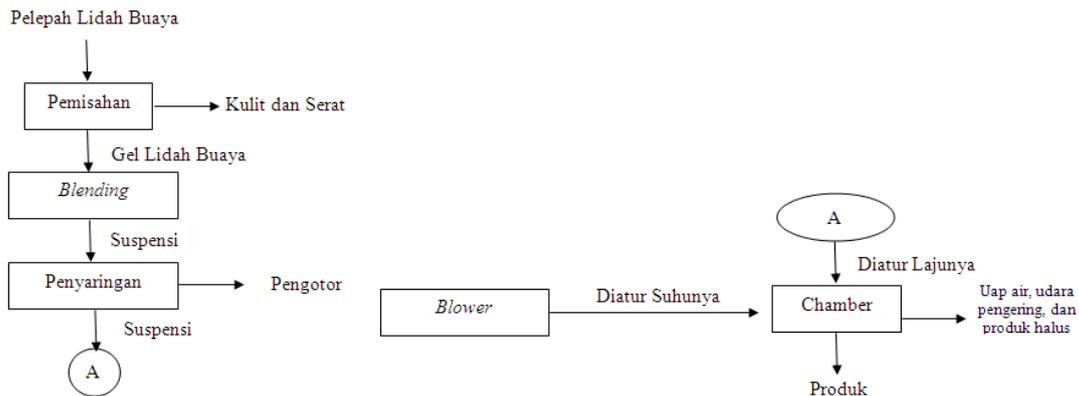
- | | |
|--------------------|-----------------|
| A. Penyaring udara | G. Chamber |
| B. Blower | H. Feed Tank |
| C. Valve | I. Product tank |
| D. Heater | J. Cylone |
| E. Termometer | K. Hygrometer |
| F. Orifice meter | |

Bahan yang digunakan adalah lidah buaya jenis *aloe barbadensis miller*

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap :

1. Tahap persiapan
2. Tahap pengeringan gel lidah buaya
3. Tahap analisis



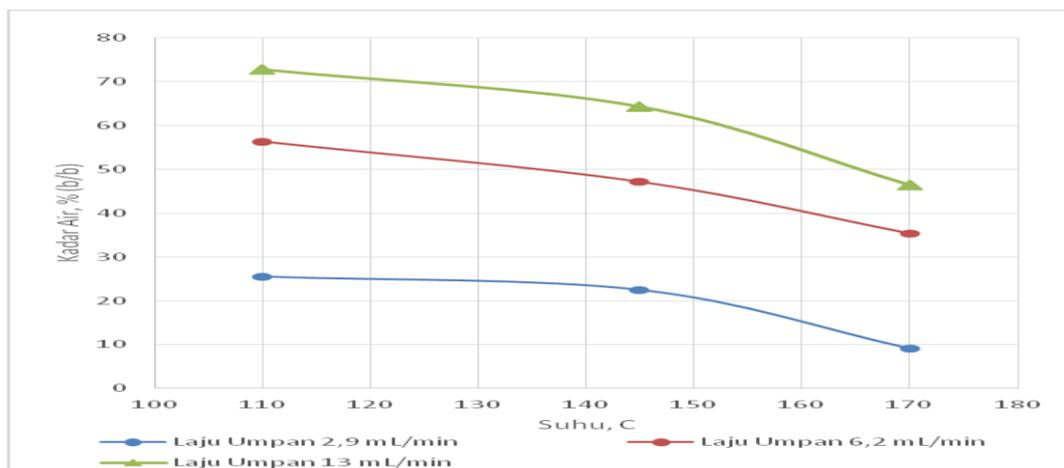
Gambar 2. Bagan Alir Tahap Persiapan dan Pengeringan Gel Lidah Buaya

Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis gravimetri untuk menganalisis kandungan air, pH, warna, dan analisis kandungan vitamin C dengan iodometri.

Hasil dan Pembahasan

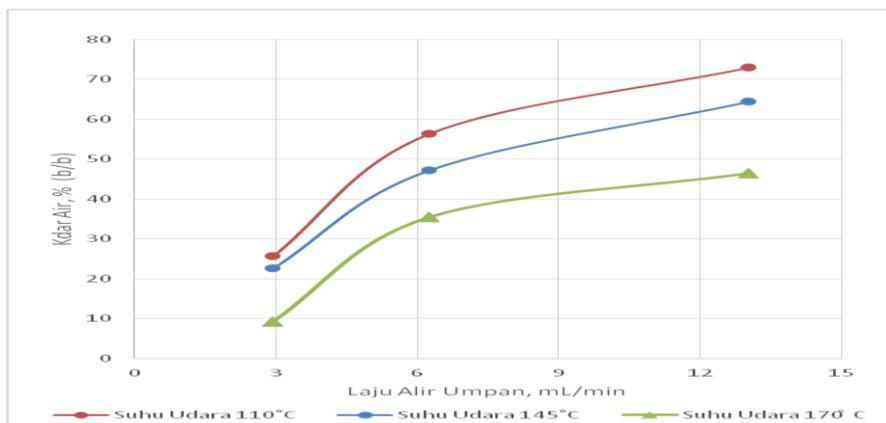
Hubungan Temperatur Udara Pengering terhadap Kadar Air Produk pada Laju Alir Umpan tetap



Gambar 3. Hubungan Temperatur Udara Pengering terhadap Kadar Air Produk

Pada temperatur yang lebih tinggi, kelembaban udara akan menurun yang menyebabkan kapasitas udara dalam menampung uap air akan lebih tinggi sehingga jumlah air yang teruapkan oleh kalor yang dibawa udara pengering akan semakin banyak. Pada saat proses pengeringan, perpindahan massa dari bahan ke udara dalam bentuk uap air mengakibatkan terjadinya pengeringan pada permukaan bahan. Setelah itu tekanan uap air pada permukaan bahan akan menurun. Setelah kenaikan temperatur terjadi pada seluruh bagian bahan maka terjadi proses pergerakan air secara difusi dari bahan ke permukaannya dan seterusnya proses penguapan bahan diulang lagi. Akhirnya setelah air bahan berkurang, tekanan uap air bahan akan menurun sampai terjadi keseimbangan dengan udara di sekitarnya (Taib, G., G, Said., S, Wiratmadja, 1988).

Hubungan Laju Alir Umpan terhadap Kadar Air Produk pada Temperatur Udara Pengering Tetap..



Gambar 4. Hubungan Laju Alir Umpan terhadap Kadar Air Produk pada Temperatur Udara Pengering Tetap.

Penurunan kadar air pada produk berbanding terbalik terhadap kenaikan laju umpan, kadar air pada produk cenderung turun apabila laju umpan menurun. Hal ini disebabkan oleh perpindahan panas antara umpan dan udara pengering yang terjadi didalam *chamber*. Beban sistem akan semakin berat saat laju alir umpan diperbesar pada suhu udara pengering tetap, yang mengakibatkan kadar air produk semakin tinggi. Begitu pun sebaliknya, pada kondisi laju alir umpan semakin kecil dan laju udara pengering dalam kondisi tetap mengakibatkan kadar air produk semakin sedikit. Hal tersebut terjadi karena pada laju umpan yang semakin besar, air yang harus diuapkan akan semakin banyak.

Hubungan Laju Alir Umpan dan Temperatur Udara Pengering Terhadap Yield dalam Produk Tepung Gel Lidah Buaya.

Laju umpan dan temperatur udara pengering erat hubungannya dengan peristiwa difusi air dari umpan ke media pengering dan perpindahan panas. Peristiwa difusi dan perpindahan panas adalah peristiwa yang terjadi dalam proses pengeringan ini. Kedua peristiwa itu sangat berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas dari produk yang akan dihasilkan. Kualitas mencakup jumlah air yang terkandung dalam produk dan kandungan gizi, sedangkan kuantitas mencakup *yield* produk.

Yield didapatkan dari produk yang berada pada *chamber* (yang langsung jatuh ke wadah penampung produk) dan produk yang terbawa oleh aliran udara pengering yang ditampung didalam *cyclone*.

$$\text{Yield (\%)} = \frac{(\text{Berat Produk Hasil di Chamber} + \text{Berat Produk Hasil di Cyclone}) \times \text{Fraksi Padatan}}{\text{Berat Gel Lidah Buaya Umpan}} \times 100$$

Tabel 1. Hubungan Temperatur Udara Pengering dan Laju Alir Umpan Terhadap *Yield* Tepung Gel Lidah Buaya

Suhu (°C)	Laju Umpan (mL/min)	Massa Umpan (g)	% kadar padatan umpan	Massa Padatan di Umpan (g)	Massa Produk, Drybase (g)	%Yield (b/b)
110	2,9	1000	0,63	6,33	1,08	0,108
	6,3	1000	1,34	13,44	3,85	0,385
	13,0	1000	0,61	6,08	0,54	0,054
145	2,9	1000	0,76	7,57	2,13	0,213
	6,3	1000	0,60	6,01	1,69	0,169
	13,0	1000	0,66	6,62	0,63	0,063
170	2,9	1000	0,60	5,96	1,52	0,152
	6,3	1000	0,51	5,15	1,31	0,131
	13,0	1000	0,66	6,62	1,28	0,128

Dimensi *chamber* dan laju udara pengering merupakan faktor yang tetap dalam penelitian ini. Fungsi dari *chamber* adalah tempat terjadinya kontak langsung antara umpan dengan udara panas sebagai medium udara pengering. Hasil yang akan diperoleh adalah tepung gel lidah buaya yang keluar dari bawah *chamber* dan yang terbawa oleh udara pengering ke *cyclone*. Ukuran *chamber* berpengaruh terhadap *yield* karena bentuk dan ukuran *chamber* harus sesuai pola pengkabutan yang dihasilkan oleh *nozzle* sehingga tidak ada produk yang menempel dan

mengering di dinding *chamber*. Hal ini dimaksudkan agar kontak antara umpan dan media pengering terjadi secara maksimal.

Berdasarkan pada Tabel 1 yang disajikan bahwa besarnya *yield* pada produk fluktuatif. *Yield* produk yang diperoleh besarnya sebanding dengan fluktuasi jumlah padatan pada umpan. *Yield* terbesar terdapat pada laju umpan 6,25 mL/min dengan temperatur udara pengering 110 °C, hal ini terjadi karena pada pengujian tersebut jumlah padatan pada umpan nilainya paling tinggi dibandingkan pada pengujian lainnya. Pada penelitian ini produk yang dihasilkan adalah tepung gel lidah buaya yang terakumulasi tinggi di bagian *cyclone*, karena tepung yang dihasilkan terlalu halus sehingga terbawa oleh aliran udara pengering dari *chamber*.

Analisis Produk Secara Visual

Analisis secara visual merupakan analisis yang paling mudah dalam mengindikasikan kadar air yang terdapat dalam produk. Produk yang dalam perolehannya berwarna kuning-krem pudar menandakan kadar air dari produk tersebut rendah, saat kadar airnya tinggi warnanya akan menjadi lebih gelap.



Gambar 5. Produk Tepung Gel Lidah Buaya dengan Laju Umpan (a) 2,9 mL/min (b) 6,2 mL/min (c) 13 mL/min

Produk dengan laju umpan 2,9 mL/min memiliki warna krem pucat sedangkan dengan laju umpan 6,2 mL/min dan 13 mL/min produk berwarna krem gelap/kuning hal ini disebabkan oleh kadar air produk yang tinggi karena semakin tinggi kadar air pada produk menyebabkan perubahan pada warna tepung gel lidah buaya akan semakin gelap. Hal ini dapat dibuktikan dengan analisis kadar air (gravimetri) pada laju umpan 2,9 mL/min < 6,25 mL/min < 13 mL/min.

Analisis Kadar Vitamin C di Umpan dan Produk

Vitamin C adalah nutrisi dan vitamin yang larut dalam air. Vitamin C termasuk golongan antioksidan karena sangat mudah teroksidasi oleh panas, cahaya, dan logam. Gel lidah buaya mengandung vitamin C, vitamin E, dan *zinc* sebagai sumber antioksidan alami (Dyah P, 2010). Pembuatan tepung gel lidah buaya ini melibatkan penggunaan panas dari udara pengering yang dapat mengakibatkan penurunan kadar vitamin C, dan akan menurunkan kualitas produk tepung yang dihasilkan. Berikut hasil analisis produk tepung gel lidah buaya berdasarkan suhu udara pengering yang digunakan.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Vitamin C

Sample pada suhu T, °C	Massa Sample, g	Massa Vit. C, mg	Kadar Vit.C, b/b
110	100	178,54	0,15%
145	100	163,34	0,11%
170	100	114,15	0,07%
Umpan	100	439,46	0,22%

Berdasarkan Tabel 2 yang disajikan bahwa kadar vitamin C yang diperoleh pada tepung gel lidah buaya menurun seiring dengan peningkatan suhu udara pengering. Suhu tinggi dapat menyebabkan vitamin C teroksidasi menjadi Asam dehidroaskorbat (Sudarmadji, S., Haryono & Suhari, 1989). Penggunaan suhu tinggi dapat menyebabkan aktifnya enzim askorbat oksidase. Jika enzim askorbat oksidase aktif, maka proses oksidasi akan berlangsung sehingga dapat menurunkan kadar vitamin C (Haris, 1989). Enzim askorbat oksidase merusak vitamin C dengan cara mempercepat perubahan vitamin C menjadi asam dehidroaskorbat. Asam ini merupakan bentuk yang sangat labil sehingga mengalami perubahan lebih lanjut menjadi L-diketogulonat.

Perbandingan Kadar Air dan pH Produk dengan Standar Baku Mutu

Kadar air produk yang diperoleh pada kondisi terbaik (laju umpan 2,9 mL/min dengan udara pengering 170 °C) sudah memenuhi standar pada tabel berikut:

Tabel 4. Perbandingan Kadar Air dan pH Standar dan Hasil Penelitian pada Kondisi Terbaik

Tepung	Terry Laboratories	LIPI – Subang	Hasil Penelitian
%, b/b (maks)	8	12	9,17
pH	3,5 – 5,0	5,5 – 6,5	5,0

Nilai pH yang diperoleh dari hasil pengujian tepung lidah buaya adalah sebesar 5.0, di bawah standar dari LIPI - Subang. Hal ini mungkin dapat diakibatkan oleh tingkat keasaman tanah yang tinggi pada tempat budidaya yang mempengaruhi nilai pH pada tanaman. Namun jika dibandingkan dengan rentang pH dari *Terry Laboratories* masuk dalam standar yang diharuskan.

Perbandingan dengan Penelitian yang telah dilakukan

Perbandingan ini diperlukan untuk membandingkan antara metoda pengeringan yang digunakan. Perbandingan ini mencakup temperatur, kandungan air, kandungan vitamin dan *yield* dari tepung gel lidah buaya. Berdasarkan hasil penelitian yang berasal dari Ary Syahputra Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sumatera Utara tahun 2008 dan Ramadhia Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak tahun 2012 diperoleh perbandingan sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan Hasil Penelitian Pembuatan Tepung Gel Lidah Buaya

Parameter	Syahputra , 2008	Ramdhia, 2012	Ronny, Prasetyo & Abid, 2015
Metode Pengeringan	<i>Tray Drying</i>	<i>Foam-Mat Drying</i>	<i>Spray Drying</i>
Suhu Operasi (°C)	70	60	170
Yield (%)	1,11	8,33	0,15
Kadar Air (%)	9,26	10,28	9,17
Vitamin C (mg/100g bahan)	99,00	118,13	114,15

Kesimpulan

1. Semakin tinggi temperatur udara pengering maka kadar air tepung gel lidah buaya yang dihasilkan akan menurun.
2. Semakin tinggi laju alir umpan maka kadar air tepung gel lidah buaya yang dihasilkan akan meningkat.
3. Kondisi terbaik pada penelitian ini diperoleh pada temperatur 170 °C dan laju alir umpan 2,9 mL/min dengan kadar air umpan sebesar 99,4%, kadar air tepung gel lidah buaya sebesar 9,16% , dengan warna tepung gel lidah buaya krem pucat, kandungan vitamin C/100g bahan sebesar 114,15 mg, kandungan mikroorganisme sebanyak $5,33 \cdot 10^8$ sel/g, pH sebesar 5 dan *yield* sebesar 0,15%.

Daftar Pustaka

Dyah P., Prospek dan Peluang Usaha Pengolahan Produk Aloe Vera L. FMIPA UNY: Jurdik Kimia, 2010



GEA Processing Engineering.inc ,2013 " Spray Dryers" disadur dari

<http://www.niro.com/NIRO/CMSDoc.nsf/WebDoc/ndkk5hmc6zSprayDryersSprayDryers> diakses tanggal 10 Mei 2014

Haris, Pengaruh Pemanasan terhadap Kandungan Vitamin C pada Daun Teh. Jakarta: Rajawali, 1989

Sudarmadji, S., Haryono & Suhari. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty, 1989

Suryowidodo, C.W., "Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Bahan Baku Industri" Warta IHP. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP). Bogor, 1988

Taib, G, Said., S, Wiraatmadja., Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian, Penerbit P.T. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta, 1988.





Lembar Tanya Jawab

Moderator : Zainal A. (Politeknik Negeri Samarinda)

Notulen : Renung R. (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Putri Novitasari (UPN)
Pertanyaan : Ada hal yang berpengaruh terhadap proses? Apa pengaruh nozel pada produk?
Jawaban : Nozel untuk atomizer (Pengkabut). Dalam proses pengeringan, akan berpengaruh terhadap ukuran kabutnya. Dalam penelitian ini memakai nozel.

2. Penanya : M Ihsan (UPN)
Pertanyaan : Apa pertimbangan memakai konfigurasi mixed flow?
Jawaban : Pertimbangannya adalah ukuran padatan. Mixed, ada tangensial membentuk vortex dan asumsi tepung sangat halus. Standard tepung ukuran belum tercantum.

