

PENGERINGAN JAMBU BIJI (LAMBO GUAVA) DENGAN METODE FOAM MAT DRYING

Endah Retno D*, Fadilah dan Enny Kriswiyanti

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS

Abstract: *Guava is a kind of fruit which can be founded in almost region of Indonesia. So do not surprised if its amount is very abundance in Indonesia. However it is exactly become constraint to all guava farmer, its amount is exceeding society consume ability can be cause the happening of fruit deterioration. Therefore it need the existence of furthermore processing to avoid the fruit deterioration. One of processing to avoid the fruit deterioration is drying. In this case using foamat drying method which yielding product in form of powder. This research aim to know influence of type of foaming agent and dextrin concentration in guava drying with foamat drying method. Pursuant to research result, type of foaming agent and the dextrin concentration is very having an effect on guava drying. In usage of different type of foaming agent will be got the different accelerate drying. Dextrin concentration have an effect in viscosity of foam. Progressively jell of guava foam viscosity, the water concentration is slimest, so the avaporation will be faster or the acceleration of drying will be larger.*

PENDAHULUAN

Jambu biji merupakan buah yang dapat ditemukan di hampir semua wilayah Indonesia. Hal ini merupakan suatu potensi besar dibidang pangan yang harus dimanfaatkan. Saat musim berbuah, jumlah jambu biji melimpah. Jumlah buah yang melebihi batas konsumsi masyarakat mendorong terjadinya pembusukan buah yang belum terkonsumsi. Jika tidak segera diolah akan terjadi pembusukan buah. Salah satu pengolahan yang dapat memperpanjang daya simpan adalah dengan pengeringan. Tujuan pengeringan antara lain menghasilkan produk yang dapat disimpan lebih lama, mempertahankan daya fisiologik bahan yang dikeringkan, mendapatkan kualitas yang lebih baik, pemanenan dapat dilakukan lebih awal dan menghemat biaya pengangkutan.

Pengeringan jambu biji yang dilakukan yaitu dengan metode *foam mat drying*. Produk yang dihasilkan berbentuk bubuk/serbuk. Metode ini dipilih karena mudah dan murah dilakukan dan sangat sesuai untuk mengeringkan bahan yang mempunyai kadar gula tinggi yang akan lengket bila dikeringkan dengan metode yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis *foam agent* dan konsentrasi dextrin pada proses pengeringan buah jambu biji dengan metode *Foam Mat Drying*.

TINJAUAN PUSTAKA

Jambu biji adalah salah satu tanaman buah jenis perdu, dalam bahasa Latin disebut *Lambo guava*. Tanaman ini berasal dari Brazilia Amerika Selatan yang dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Di antara berbagai jenis buah, jambu biji mengandung Vitamin C yang cukup tinggi dan cukup mengandung Vitamin A. Selain sebagai pemasok vitamin C jambu biji juga kaya akan serat khususnya pektin. Manfaat pektin adalah untuk menurunkan kolesterol dengan mengikat kolesterol dan asam empedu dalam tubuh dan membantu mengeluarkannya.

Selain sebagai pensuplai gizi jambu biji juga bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit. Air rebusan daun jambu biji bermanfaat untuk menyembuhkan diare, bengkak dan kurap. Aroma daun jambu biji juga dapat mengembalikan kesadaran orang yang pingsan. (Rukmana,1996)

Pengeringan adalah proses penghilangan sejumlah kecil cairan dari zat padatnya atau campuran gas yang operasinya terjadi karena panas. Dasar proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air dari bahan yang dikeringkan ke udara. Dalam hal ini kandungan uap air antara udara lebih sedikit atau dengan kata lain udara mempunyai kelembaban nisbi yang

rendah sehingga terjadi penguapan. Bila kelembaban nisbi bahan dalam keadaan seimbang dengan kelembaban nisbi udara pengering maka laju kehilangan air ke udara dari bahan akan sama dengan laju air yang didapat dari udara, atau dengan kata lain telah terjadi kesetimbangan laju pengeringan. Kondisi tersebut juga disebut kelembaban nisbi keseimbangan (*Equilibrium Relative Humidity*). (Taib G, 1988)

Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Apabila kelembaban udara tinggi, maka perbedaan tekanan uap air di dalam dan di luar bahan menjadi kecil sehingga memperlambat berpindahnya uap air dari bahan ke udara. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya akan semakin besar dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan. (Taib G, 1988).

Penguapan akan terjadi pada seluruh permukaan bahan yang dikeringkan. Pada suatu saat penguapan ini akan terhenti karena telah terjadi keseimbangan, yaitu laju uap air dari bahan ke udara sama dengan laju uap air dari udara ke bahan sehingga jumlah molekul air yang ada di bahan sama dengan jumlah molekul air di udara. Kadar air bahan dalam keadaan seimbang ini disebut kadar air keseimbangan (*Equilibrium Moisture Content / EMC*). Keseimbangan ini terjadi pada suhu tertentu dan ditentukan oleh kelembaban nisbi tertentu pula. (Setijahartini, 1980)

Kadar keseimbangan dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara dalam ruang pengering, suhu dan kelembaban udara serta jenis bahan yang dikeringkan. Grafik *EMC vs relative humidity* suatu bahan dapat digunakan untuk menentukan berapa besarnya *Bounded water* (molekul air yang terikat dalam bahan). (Geankoplis, 1983).

Metode ini merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair yang sebelumnya dijadikan *foam* (busa) dengan menambahkan zat pembuih dengan dikocok kemudian ditekankan di atas loyang dan dikeringkan sampai

larutan kering dengan menggunakan alat pengering *kompartment*. Proses selanjutnya adalah penepungan dengan blender untuk menghasilkan bubuk dengan diameter partikel yang sama maka perlu dilakukan pengayakan. *Foam mat drying* berguna untuk memproduksi produk-produk kering dari bahan cair yang peka terhadap panas atau mengandung kadar gula tinggi yang menyebabkan lengket bila dikeringkan dengan pengeringan lain. Bahan-bahan yang dikeringkan dengan metode ini mempunyai ciri khas yang mudah menyerap air dan mudah larut dalam air.

LANDASAN TEORI

Pengeringan adalah proses perpindahan panas dan massa secara simultan. Panas yang ditransfer digunakan untuk menguapkan air. Peristiwa yang terjadi selama pengeringan meliputi 2 proses, yaitu :

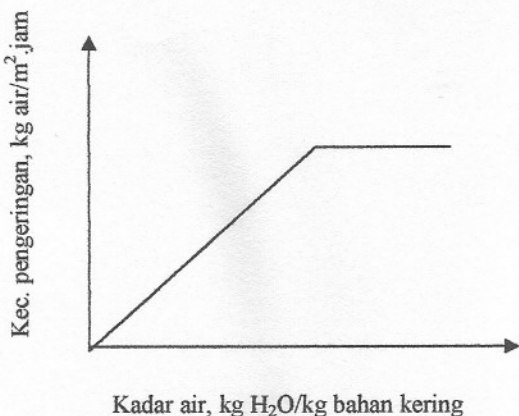
- a. Proses perpindahan panas, yaitu proses menguapkan air dari atau proses dalam bahan perubahan bentuk cair ke bentuk gas.
- b. Proses perpindahan massa, yaitu proses perpindahan massa uap air dari permukaan bahan ke udara. (Taib, 1988)

Proses pengeringan mempunyai 3 periode, yaitu periode kecepatan persiapan (*warming up*), periode pengeringan dengan laju pengeringan tetap dan periode pengeringan dengan laju pengeringan menurun. Waktu pengeringan total dari suatu bahan adalah jumlah dari masing-masing periode. Untuk periode persiapan biasanya sangat singkat sehingga sering diabaikan pada penentuan waktu pengeringan. (Geankoplis, 1983)

Periode kecepatan konstan dan periode kecepatan menurun dibatasi oleh kadar air kritis. Kadar air kritis adalah kadar air terendah saat laju pengambilan uap air maksimum dari bahan (Taib G, 1988).

Untuk memperoleh kurva hubungan kadar air (x) dan laju pengeringan (N), perlu dihitung terlebih dahulu laju pengeringan untuk jangka waktu tertentu. Untuk menghitung laju

pengeringan diperlukan data berat kering bahan, luas permukaan pengeringan serta perubahan kadar air dalam bahan tiap waktu tertentu.



Gambar 1. Grafik hubungan kecepatan pengeringan Vs Kadar air (Kurva Laju Pengeringan)

Persamaan untuk menghitung laju pengeringan adalah :

$$N = \frac{w}{A} \times \frac{dx}{dt} \dots\dots\dots(1)$$

di mana: w = berat bahan kering.
 A = luas permukaan.
 dx/dt = perubahan kadar air dalam bahan tiap waktu tertentu.

Perubahan kadar air dalam bahan tiap waktu tertentu bisa diperoleh dengan membuat slope-slope dari grafik hubungan waktu pengeringan (t) dan kadar air (x).

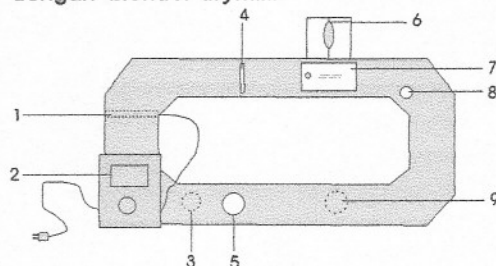
Sehingga dari perhitungan kadar air dan laju pengeringan bisa dibuat kurva hubungan kadar air dan laju pengeringan. Dari kurva tersebut dapat diketahui pengaruh variabel-variabel yang diteliti terhadap pengeringan jambu biji.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat Kompartement Dryer

Bahan yang digunakan adalah buah jambu biji (Lambo guava) merah masak diambil sarinya dengan cara dipress dan disaring dengan selembur kain tipis (filter cloth). Kemudian sari

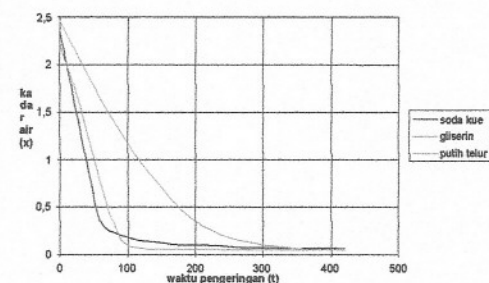
jambu biji yang berbentuk pasta tersebut ditambah dengan foaming agent berbagai variasi sebanyak 2% berat pasta, dan ditambah dengan dekstrin dengan variasi konsentrasi 10%, 15% dan 20%. Pasta yang terbentuk diaduk dengan mixer sekitar 5 menit sampai terbentuk busa (foam). Bahan yang berbentuk busa tersebut diletakan dalam bentuk lapisan tipis pada loyang yang diberi alumunium foil, kemudian dikeringkan dengan alat pengering kompartement pada suhu 70°C masing-masing sekitar 7-8 jam untuk memperoleh kadar air di bawah 5%. Bahan yang dikeringkan tersebut ditimbang setiap 30 menit sekali untuk mengetahui beratnya. Selesai pengeringan dilakukan penepungan dengan blender drymill.



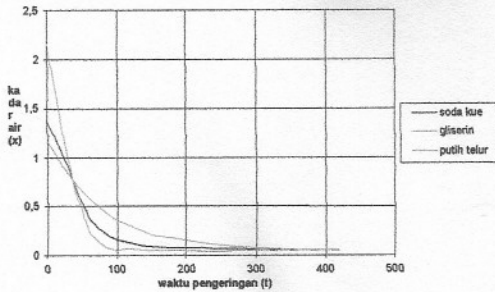
- Keterangan :
1. Pemanas
 2. Pengatur temperatur
 3. Blower
 4. Katup
 5. Lubang udara
 6. Timbangan
 7. Tempat bahan
 8. Temperatur bola kering
 9. Temperatur bola basah

Gambar 2. Alat Pengering

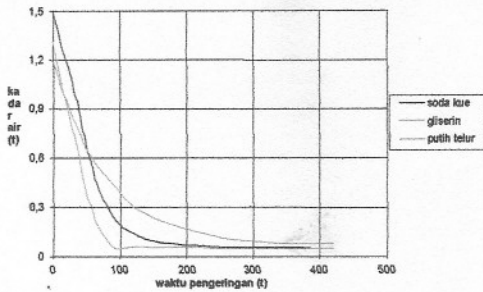
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dekstrin 10% pada berbagai variasi foaming agent.



Gambar 4 Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dekstrin 15% pada berbagai variasi foaming agent.

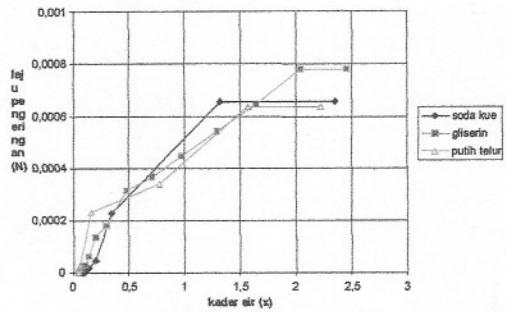


Gambar 5 Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dekstrin 20% pada berbagai variasi foaming agent.

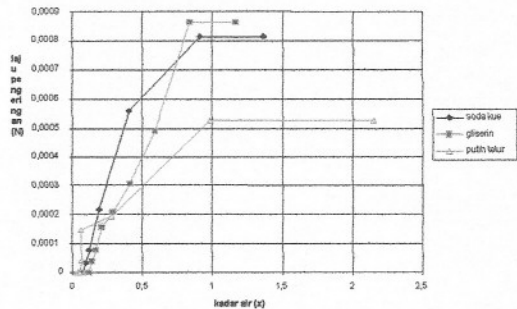
Dari grafik pada gambar 3, 4 dan 5 tersebut juga dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan maka kadar air yang ada dalam bahan semakin kecil atau sedikit. Penurunan kadar air dalam bahan semakin lama semakin kecil karena laju uap air dari bahan ke udara semakin lama akan sama dengan laju uap air dari udara ke bahan. Pada suatu saat, jumlah molekul air dalam bahan akan sama dengan jumlah molekul air di udara. Pada keadaan ini telah tercapai kadar air keseimbangan atau disebut EMC (Equilibrium Moisture Content). Bahan yang memiliki kadar air tinggi memerlukan waktu yang semakin lama untuk mencapai keadaan EMC karena kadar air yang dapat dipindahkan ke udara semakin banyak sehingga waktu yang diperlukan semakin lama. Saat kondisi EMC telah tercapai, kadar air sudah tidak dapat berubah selama kelembaban nisbinya tetap. Penguapan akan kembali terjadi jika kelembaban

udara diganti dengan udara yang memiliki kelembaban udara lebih rendah dari kelembaban udara sebelumnya.

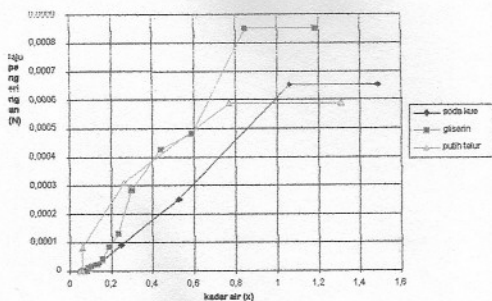
Dari grafik hubungan kadar air dan waktu berbagai variasi foaming agent (Gambar 3, 4 dan 5) di atas dapat diketahui bahwa pada penggunaan putih telur kadar air lebih cepat konstan daripada foaming agent yang lain karena putih telur memiliki sifat lebih berbusa sehingga tercipta rongga yang lebih banyak dan ini merupakan area pengeringan yang baik. Hal ini berarti pada putih telur pengeringan lebih cepat mencapai kesetimbangan. Sedangkan kadar air pada penggunaan gliserin turun sedikit demi sedikit dan paling lama mencapai konstan atau paling lama mencapai kesetimbangan.



Gambar 6 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan dekstrin 10% pada berbagai variasi foaming agent.



Gambar 7 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan dekstrin 15% pada berbagai variasi foaming agent.

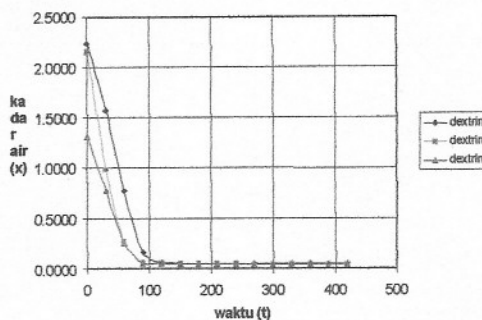


Gambar 8 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan dekstrin 20% pada berbagai variasi foaming agent.

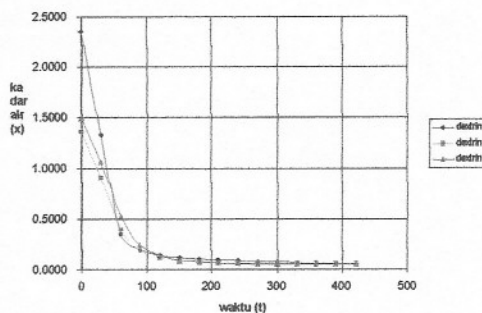
Dari grafik pada gambar 6, 7 dan 8 dapat diketahui bahwa laju pengeringan terjadi dalam dua periode, yaitu periode dengan laju pengeringan tetap dan laju pengeringan menurun. Pada awal terjadinya proses pengeringan, kadar air di permukaan bahan masih tinggi sehingga pengeringan terjadi pada permukaan bahan. Semakin lama konsentrasi cairan permukaan berkurang tetapi konsentrasi cairan dalam bahan masih tinggi, difusivitas cairan dalam bahan juga masih tinggi. Kecepatan penguapan air dari permukaan bahan masih dapat diimbangi oleh gerakan cairan dalam bahan ke permukaan bahan sehingga laju pengeringannya berlangsung tetap. Setelah permukaan bahan telah kering, laju difusi air dalam bahan semakin turun sehingga lajunya lebih lambat daripada laju penguapan air dari permukaan bahan ke udara. Laju pengeringan selanjutnya ditentukan oleh kecepatan difusi cairan dalam bahan. Sehingga periode pengeringan tetap berakhir dan dilanjutkan laju pengeringan dengan periode menurun. Laju pengeringan berakhir saat tercapainya kondisi air keseimbangan.

Dari grafik 6, 7 dan 8 dapat diketahui pula bahwa laju pengeringan pada penggunaan foaming agent gliserin paling besar daripada putih telur dan soda kue, akan tetapi laju pengeringan konstantanya paling cepat dan sedikit demi sedikit laju pengeringannya turun seiring dengan berkurangnya kadar air dalam bahan.

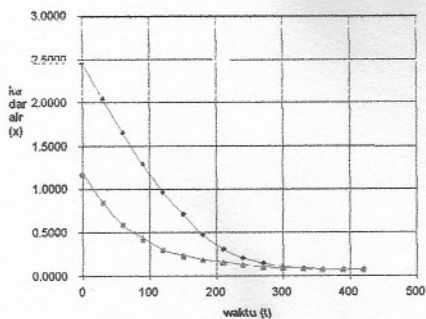
Hal ini menunjukkan pengaruh sifat dari gliserin yang mengikat molekul air sehingga proses pengeringan berlangsung lebih lama. Berbeda dengan foaming agent putih telur dan soda kue yang laju pengeringan konstantanya lebih lama, kemudian turun drastis hingga mencapai nol (kondisi setimbang). Dari ketiga variasi foaming agent tersebut pada putih telur yang paling baik karena paling cepat mencapai kondisi setimbang karena putih telur memiliki sifat lebih berbusa sehingga tercipta rongga yang lebih banyak dan ini merupakan area pengeringan yang baik.



Gambar 9 Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dengan foaming agent putih telur pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.

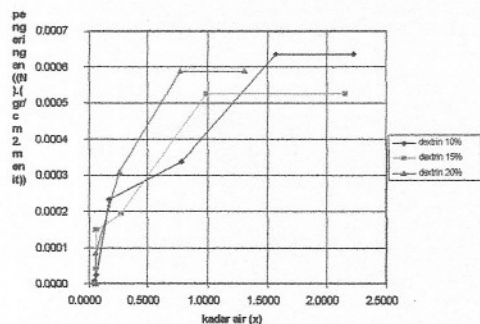


Gambar 10 Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dengan foaming agent soda kue pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.

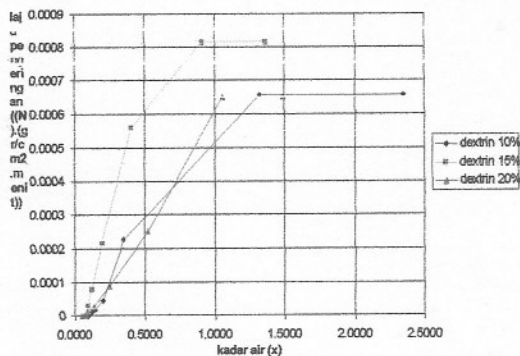


Gambar 11 Grafik hubungan waktu pengeringan dan kadar air, dengan foaming agent gliserin pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.

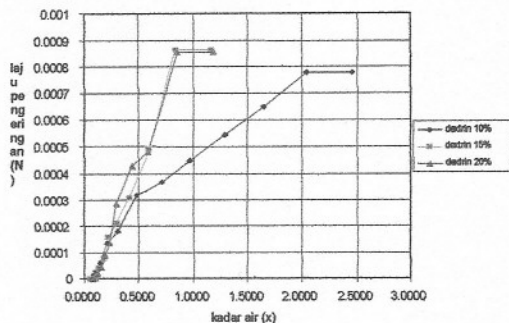
Pada grafik 9, 10, dan 11 dapat diketahui pengaruh konsentrasi dekstrin pada penurunan kadar air pada proses pengeringan. Konsentrasi dekstrin mempengaruhi kekentalan foam. Semakin tinggi konsentrasi dekstrin maka semakin kental foam yang terbentuk, sehingga kadar air yang dikandung dalam bahan menjadi lebih kecil. Konsentrasi air yang rendah cenderung lebih cepat menguap, sehingga penurunan kadar airnya juga lebih cepat.



Gambar 12 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan foaming agent putih telur pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.



Gambar 13 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan foaming agent soda kue pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.



Gambar 14 Grafik hubungan kadar air dan laju pengeringan dengan foaming agent gliserin pada berbagai variasi konsentrasi dekstrin.

Pada grafik pada gambar 12, 13 dan 14 dapat diketahui bahwa konsentrasi dekstrin sedikit berpengaruh terhadap laju pengeringan. Pada konsentrasi dekstrin yang rendah (10%) laju pengeringannya awalnya kecil, akan tetapi lebih cepat mencapai kesetimbangan. Pada konsentrasi dekstrin besar (20%), laju pengeringannya awalnya besar, tetapi lebih lama mencapai kesetimbangan karena konsentrasi dekstrin yang besar membuat bahan menjadi kental dan lebih mengikat air. Pada konsentrasi dekstrin 15% laju pengeringannya cukup besar dan laju pengeringan konstan yang paling lama, sehingga lebih cepat mencapai kesetimbangan. Hal itu karena konsentrasi dekstrin lebih berpengaruh terhadap kekentalan foam. Semakin tinggi konsentrasi dekstrin, maka kekentalan foam semakin tinggi,

hegitu pula sebaliknya. Semakin kental foamnya, maka semakin rendah konsentrasi air yang ada dalam bahan. Konsentrasi air yang rendah akan cenderung lebih cepat diupakan sehingga laju pengeringannya juga cenderung lebih cepat. Tetapi air yang terikat dalam dekstrin juga sulit teruapkan.

KESIMPULAN

Dari percobaan dengan variasi zat pembusa (*foaming agent*) didapatkan bahwa pengeringan dengan menggunakan *foaming agent* putih telur memberikan hasil yang paling baik jika dibandingkan dengan gliserin dan soda kue karena memiliki laju pengeringan paling cepat.

Dari percobaan dengan variasi dekstrin antara 10% sampai dengan 20% didapatkan semakin tinggi konsentrasi dekstrin dalam bahan maka semakin cepat proses pengeringannya.

SARAN

Konsentrasi dekstrin yang terlalu rendah akan memperlambat proses pengeringan dan juga serbuk yang dihasilkan juga tidak bagus. Akan tetapi konsentrasi dekstrin yang berlebihan akan mengurangi aroma dan rasa dari jambu yang dikeringkan walaupun proses pengeringannya lebih cepat. Sehingga perlu dilakukan uji kualitas dan uji kondisi optimal untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar benar-benar didapatkan serbuk jambu biji instan yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Jurusan Teknik Kimia UNS yang telah memberikan dana BPI untuk penelitian ini.

2. Saudara Eko Purwanto dan wahyu Setyo N E P , mahasiswa Teknik Kimia UNS, yang telah banyak membantu penelitian ini

DAFTAR DAN ARTI LAMBANG

A	= Luas permukaan (cm^2)
N	= Laju Pengeringan ($\text{gr}/\text{cm}^2 \cdot \text{menit}$)
t	= waktu pengeringan(menit)
w	= berat bahan kering (gram)
x	= kadar air dalam bahan

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, George Granger , 1950 , "Unit Operation", John Wiley and Sons Inc, New York.
- Browster, R.Q., and William, E., 1976, "Organic Chemistry", Prentice Hall of India.
- Geankoplis, J. Christie, 1983, "Transport Processes and Unit Operation", 3rd edition, Prentice Hall International, Inc., Boston.
- Kirk, R. E., and Othmer, D. F., 1985, "Concise Encyclopedia of Chemical Technology", John Willey and Sons Inc., New York.
- Kumalaningsih, S, dkk, 2005, "Membuat Makanan Siap Saji", Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Perry, R.H., and Green, D.W., 1997, "Perry Chemical Engineers Hand Books", 7th edition, Mc Graw Hill Book Company, New York.
- Rismunandar, 1982, "Bertanam Jambu Biji", Terate, Bandung.
- Rukamana, R., Ir., 1996, "Jambu Biji", Kanisius, Jakarta.
- Winamo, F. G., 1984, "Kimia dan Gizi", PT. Gramedia, Jakarta.