

Optimasi Pembuatan Serbuk Madu Dengan Menggunakan Metoda Pengeringan Vakum

Dwi Nirwantoro N, Emma Hermawati
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung
Jl. Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung
INDONESIA
Email: dwi.nirwa@gmail.com, e.muhammadiyah@yahoo.com

Abstrak

Madu telah lama banyak dimanfaatkan manusia, terutama yang berkaitan untuk kesehatan. Secara alamiah, madu berbentuk cairan kental yang berasal dari sarang lebah atau bunga dan banyak mengandung gula. Sifat madu yang higroskopis jika berada pada tempat dengan kelembaban relatif tinggi seperti di Indonesia akan memudahkan kadar air dalam madu menjadi semakin tinggi. Hal ini akan menyebabkan madu mudah terfermentasi sehingga komposisinya akan berubah. Kadar air yang tinggi juga akan menyebabkan madu mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme terutama ragi sehingga kualitasnya akan turun. Dengan mengubah madu dari cair menjadi serbuk maka akan membantu mempermudah dalam , pengemasan, penyimpanan maupun transportasinya. Pada penelitian ini dicoba dilakukan beberapa variasi tekanan, temperatur, waktu pengeringan untuk mendapatkan kondisi optimum pembuatan serbuk madu. Bahan baku yang digunakan berupa madu cair yang berasal dari daerah Probolinggo. Sebagai bahan pengisi ditambahkan gula. Pelaksanaan pembuatan serbuk madu dilakukan dengan mengeringkan secara vakum pada berbagai tekanan dan temperature kemudian dilakukan penghalusan, dan pengayakan. Dari hasil penelitian diperoleh kondisi operasi optimum sebagai berikut. Tekanan : 100mbar, temperatur 70 °C, dan waktu pengeringan 2 jam. Kadar air pada serbuk madu yang dihasilkan relatif kecil berkisar antara 0.8 – 2.85%. Komposisi madu: gula = 4:6 merupakan komposisi yang optimum dari aspek kadar air, warna dan aroma.

Kata kunci : serbuk madu, madu cair, pengeringan vakum, gula

1. PENDAHULUAN

Madu adalah cairan yang banyak mengandung zat gula yang terdapat pada sarang lebah atau bunga (rasanya manis). Madu merupakan bahan makanan yang berbentuk cairan kental dan dihasilkan oleh lebah madu dengan cara inversi enzimatis nektar bunga (White, 1978). Madu merupakan bahan pemanis yang terdiri dari dua komponen gula utama, yaitu fruktosa dan glukosa (Doner and Hicks, 1982). Spesies lebah yang umumnya ditenakkan sebagai penghasil madu adalah *Apis Cerana*, *Apis Dorsata*, *Apis Florea*, dan *Apis Mellifera* (Drescher and Crane, 1982). Madu tidak hanya dijadikan bahan minuman atau makanan saja tetapi juga digunakan sebagai bahan obat-obatan karena madu banyak mengandung unsur-unsur yang diperlukan oleh tubuh.

Karakteristik madu yang bisa diamati adalah aroma, rasa, dan warna. Karakteristik tersebut

berlainan tergantung dari sumber nektarnya. Cita rasa dan aroma madu ditentukan oleh komponen

volatil yang terdapat dalam madu. Ada tiga kelompok utama komponen volatil yang terdapat dalam madu yaitu kelompok alkohol, ester, dan karbonil. Aroma madu yang khas juga dipengaruhi oleh asam lemak atsiri dan senyawa lain dalam nektar. Aroma dan rasa madu mudah hilang oleh pemanasan dan penyimpanan yang kurang sempurna. Penyimpanan madu sebaiknya dilakukan pada temperatur 6-8°C. Untuk madu yang telah dipasteurisasi dianjurkan untuk disimpan pada suhu 18-24°C.

Selain itu karakteristik madu yang khas adalah mempunyai sifat yang higroskopis atau menarik air dari udara sekitarnya. Karena sifatnya yang higroskopis, maka madu banyak mengandung air yang cukup tinggi. Dengan demikian dibutuhkan alternatif untuk menurunkan kadar air madu sehingga komposisinya dapat lebih stabil.

Salah satu bentuk yang bisa dilakukan adalah mengubah madu dalam bentuk serbuk (serbuk madu). Serbuk madu dengan kandungan kadar air yang rendah dapat langsung digunakan sebagai campuran kering dan pemberi cita rasa pada

produk-produk makanan, obat-obatan, dan lain lain. Serbuk madu mudah dicampur dengan bahan pengisi lainnya (National Honey Board, 1999). Nilai tambah lain yang dapat diperoleh dari serbuk madu ini adalah terutama untuk sektor industri adalah dari segi penyimpanan dan pengangkutan.

Sifat fisik madu yang sering diamati adalah berat jenis dan viskositas dan kadar air. Berat jenis madu dipengaruhi kandungan air dalam madu. Semakin tinggi kadar air dalam madu maka berat jenis madu semakin rendah (White, 1992).

Madu yang kental memiliki viskositas yang tinggi. Viskositas dalam madu dipengaruhi oleh temperatur, semakin rendah temperatur maka viskositasnya semakin tinggi selain itu, viskositas juga dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat dalam madu peningkatan 1% kadar air akan menurunkan viskositas madu secara nyata. Komposisi madu sangat bervariasi, beberapa faktor yang berpengaruh terhadap komposisi kimia madu adalah sumber nektar, iklim, kondisi lingkungan dan keahlian peternak lebah.

Komposisi madu terutama terdiri dari air dan karbohidrat. Selain itu, madu juga mengandung komponen lain seperti asam, mineral, dan enzim dalam jumlah sedikit. Air yang terkandung dalam madu berasal dari nektar yang telah dimatangkan oleh lebah. Konsentrasinya tergantung dari berbagai faktor yang mempengaruhi proses pematangan madu, antara lain kondisi cuaca kadar air awal nektar, serta kekuatan koloni (White, 1992).

Secara alami kadar air madu Indonesia cukup tinggi yaitu sekitar 22,9%. Bila terjadi kenaikan kadar air madu pada jumlah yang cukup banyak, maka madu dapat mengalami fermentasi, baik oleh ragi ataupun organisme lain. Salah satu cara dalam mengurangi kadar air madu adalah dengan pemanasan. Namun pemanasan harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat merusak rasa dan aroma madu. Fruktosa adalah gula yang paling menentukan sifat higroskopis madu. Gula ini lebih mudah larut dibandingkan dengan glukosa (White, 1992).

Glukosa lebih berpengaruh terhadap pembentukan kristal pada madu. Glukosa akan mengkristal pada konsentrasi antara 30-70% tergantung pada temperatur, sementara fruktosa akan mengkristal pada konsentrasi antara 78-95% (Gojmerac, 1983).

Menurut White (1992), rasio antara glukosa dan fruktosa dalam madu juga menentukan kemudahan terjadinya kristal. Kristalisasi dapat dihilangkan bila dilakukan pemanasan.

Selain glukosa dan fruktosa madu juga mengandung sukrosa dan polisakarida lainnya. Komponen lain dalam madu adalah asam, mineral, enzim, protein, dan vitamin. Komponen-komponen ini meskipun sedikit jumlahnya tetapi berpengaruh cukup besar terhadap karakteristik madu.

Asam yang paling berpengaruh dalam madu adalah asam glukonat. Meskipun asam glukonat terdapat dalam jumlah sedikit, tetapi dapat mempengaruhi cita rasa, aroma dan kestabilan madu terhadap mikroorganisme (Sihombing, 1997).

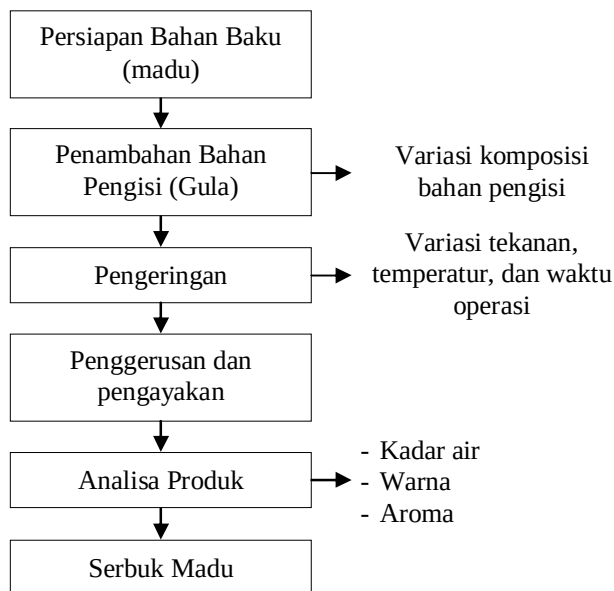
Madu memiliki kadar abu yang berkisar antara 0.2% sampai 1%. Mineral yang dominan terdapat dalam madu adalah fosfor, kalium, kalsium, besi dan natrium (Sihombing, 1997).

Enzim yang paling mencolok dalam madu adalah enzim diatase dan invertase (Sihombing, 1997). Selain kedua enzim tersebut juga masih ada enzim lain seperti enzim peroksidase, fosfatase, dan enzim-enzim preteolitik. Enzim dalam madu berasal dari nektar, serbuk sari, dan sekresi kelenjar saliva lebah (White, 1992).

Di dalam madu juga terkandung protein, nilai proteinnya sekitar 0.25-0.8%. dan 11-12 jenis asam amino yang berasal dari pemecahan rantai protein. Dalam melakukan pengeringan madu menjadi serbuk, Master (1979) mengatakan bahwa perlu ditambahkan bahan pengisi untuk memperbesar volume dan meningkatkan jumlah total padatan. Penambahan ini juga untuk menghindari terbentuknya gumpalan yang lengket. Bahan pengisi yang sering digunakan dalam proses pembuatan serbuk madu diantaranya adalah bahan pemanis seperti malto-dekstrin, gula, dan lain-lain. Selain itu juga sering digunakan bahan anti *cracking* seperti calcium stearat, dekstrin dan tepung tapioka. Selain menggunakan pemanis dan bahan anti *crackin*, serat, protein, dan vitamin juga dapat digunakan bahan pengisi pada proses pembuatan serbuk madu. Pemakaian gula sebagai bahan pengisi merupakan bahan yang aman untuk digunakan, tidak beracun, dan tidak berbahaya untuk dikonsumsi manusia.

2. BAHAN BAKU DAN METODA

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu cair dan gula pasir sebagai bahan pengisi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan oven vakum dan crusher. Variasi terhadap komposisi bahan pengisi, tekanan, temperatur dan waktu operasi. Pelaksanaan dilakukan di laboratorium Satuan Operasi Teknik kimia POLBAN, dengan langkah-langkah sebagai berikut



Gambar 1. Diagram alir pembuatan serbuk madu

3. HASIL DAN DISKUSI

Penentuan tekanan optimum dilakukan pada temperatur 70°C, selama 2 jam dan variasi tekanan 100-500 mbar.

Pada pengeringan dengan tekanan 100 mbar menghasilkan serbuk madu terbaik, sehingga tekanan inilah yang digunakan untuk pengeringan selanjutnya dan dikatakan sebagai tekanan optimum. Pada tekanan ini bahan yang dikeringkan dapat dengan mudah digerus, dan menghasilkan madu bubuk yang halus dan kering seperti produk bubuk yang lainnya.

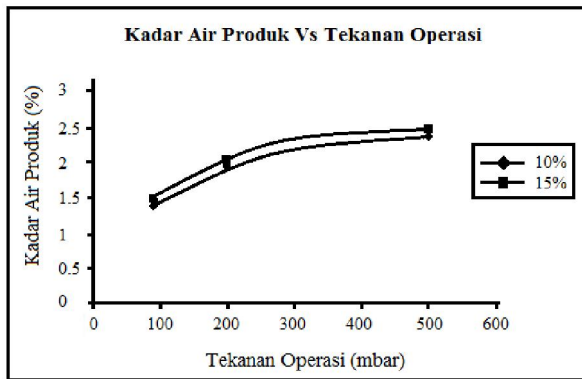
Penentuan temperature optimum dilakukan dengan variasi antara 50-90°C dan waktu pengeringan 2 jam. Pemilihan variasi temperatur ini disesuaikan dengan karakteristik bahan yang dikeringkan. Pengeringan dilakukan di bawah temperature 100 °C karena selain pertimbangan efisiensi energy juga pada temperatur yang tinggi

dapat merusak struktur bahan yang dikeringkan. Pada temperatur 50 °C tidak terjadi pengeringan yang sempurna. Bahan yang dikeringkan masih lengket sehingga tidak bisa digerus menjadi serbuk. Pada temperatur 60 °C hasil yang didapatkan sedikit lebih kering dibandingkan pada suhu 50 °C tetapi serbuk yang didapatkan masih basah dan agak menggumpal.

Pada temperatur 70 °C proses pengeringan terjadi sempurna, bahan yang dikeringkan dapat dengan mudah digerus untuk menghasilkan serbuk madu yang bertekstur halus dan kering. Pada temperatur 80 dan 90 °C serbuk madu yang dihasilkan halus dan kering. Dari hasil di atas maka dalam penelitian ini ditentukan temperatur 70 °C sebagai temperatur yang digunakan pada pengeringan selanjutnya. Sebagai dasar pemilihan adalah karena temperatur 70 °C merupakan temperatur terendah dengan hasil yang sesuai standar.

Pada penentuan waktu optimum, operasi dilakukan pada tekanan operasi 100 mbar dan temperatur operasi 70 °C dengan komposisi madu 30-40%. Hal ini dilakukan karena dari percobaan sebelumnya komposisi madu tidak banyak berpengaruh terhadap hasil. Variasi waktu proses dilakukan dalam rentang waktu 2-4 jam. Pada waktu pengeringan selama 2 jam pengeringan sudah berjalan dengan sempurna. Bahan yang dikeringkan sudah dapat digerus dan menjadi serbuk madu yang halus. Jika dilakukan pengeringan selama 2,5; 3; 3,5; 4 jam proses pengeringan semakin sempurna yang ditandai dengan semakin baik serbuk madu yang dihasilkan. Serbuk madu yang dihasilkan kering dan bertekstur halus.

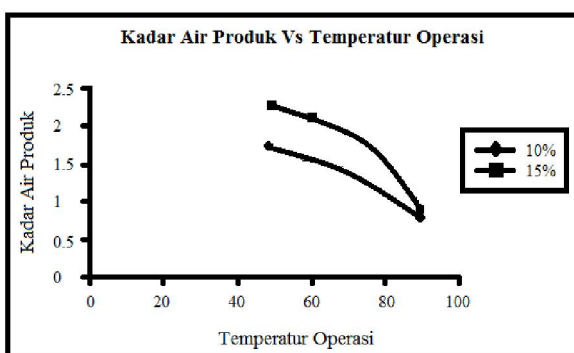
Pada penentuan waktu operasi ini, dipilih pengeringan selama 2 jam karena dengan waktu 2 jam sudah menghasilkan serbuk madu yang halus dan kering, walaupun sebenarnya semakin lama waktu pengeringan serbuk madu yang dihasilkan semakin kering. Pemilihan ini selain didasari oleh keefektifan waktu, juga menilik dari penghematan penggunaan energi. Kadar air merupakan salah satu parameter penting, karena akan menentukan daya tahan dan daya simpan produk. Kadar air pada produk madu bubuk ini dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kondisi operasi pengeringan (tekanan, temperatur, dan waktu pengeringan) dan komposisi madu-gula. Tekanan operasi proses pengeringan sangat berpengaruh terhadap kadar air madu bubuk yang dihasilkan. Pengaruh tekanan operasi terhadap kadar air madu bubuk ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Grafik kadar air produk vs tekanan operasi (temperatur 70°C, waktu 2 jam)

Dari gambar di atas, kadar air yang terkandung dalam produk cenderung meningkat terhadap kenaikan tekanan operasi, karena semakin bertambahnya tekanan maka proses pengeringan semakin lama. Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya tekanan operasi, tekanan uap pada sekeliling bahan yang dikeringkan semakin tinggi sehingga gaya pendorong pada proses pengeringan semakin kecil. Dengan semakin kecilnya gaya pendorong maka air yang teruapkan semakin kecil sehingga proses pengeringan akan berlangsung semakin lama.

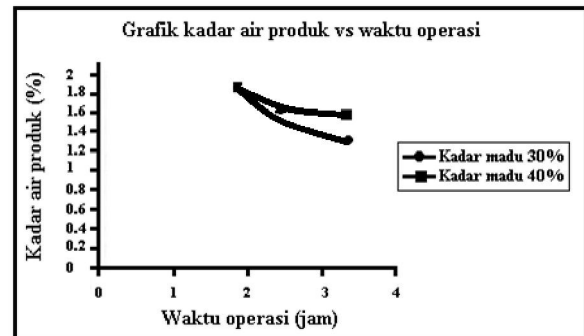
Pengaruh temperatur operasi terhadap kadar air madu bubuk yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik kadar air produk vs temperatur operasi (tekanan 100 mbar, waktu 2 jam)

Dari gambar di atas, terlihat kadar air yang terkandung dalam produk cenderung menurun dengan semakin tingginya temperatur operasi. Menurunnya kadar air serbuk madu seiring dengan besarnya temperatur disebabkan karena dengan semakin tingginya temperatur proses pengeringan yang terjadi semakin baik.

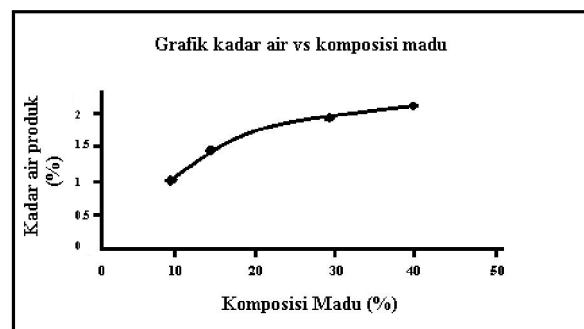
Waktu operasi pengeringan juga mempengaruhi kadar air serbuk madu yang dihasilkan. Pengaruh waktu operasi terhadap kadar air serbuk madu ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Grafik kadar air produk vs waktu operasi (tekanan 100 mbar, temperatur 70°C)

Dari grafik di atas terlihat bahwa secara umum kadar air produk (madu bubuk) mengalami penurunan sejalan dengan bertambahnya waktu pengeringan. Penurunan kadar air produk disebabkan karena semakin banyak air yang diuapkan dari bahan yang dikeringkan sehingga kadar air yang terkandung dalam produk semakin kecil.

Komposisi gula-madu sebagai bahan yang akan dikeringkan juga berpengaruh terhadap kadar air dalam madu bubuk yang dihasilkan seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik kadar air madu bubuk vs komposisi madu (tekanan 100 mbar, temperatur 70°C, waktu pengeringan 2 jam)

Salah satu kelebihan dari madu bubuk dan produk bubuk yang lainnya adalah kadar airnya yang rendah. Menurut National Honey Board atau NHB (2003) kadar air madu bubuk berkisar antara 2-3.5%. berdasarkan informasi tersebut, kadar air madu bubuk dalam penelitian ini semuanya memenuhi kisaran yang diberikan oleh NHB.

Dari pengamatan dan analisis parameter kadar air, warna dan aroma, maka komposisi madu 40% dan gula 60% adalah yang paling sesuai dengan dengan kriteria yang diinginkan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian diperoleh bahwa kondisi optimum pada proses pembuatan serbuk madu dengan menggunakan pengering vakum sebagai berikut: tekanan 100 mbar, temperatur 70°C, waktu pengeringan 2 jam yang ditandai dengan serbuk madu yang dihasilkan kering dan bertekstur halus, kadar air sekitar 0,8 – 2,85 %.

Komposisi madu optimum : madu 40% dan gula 60%.

5. SUMBER PENDANAAN

Mandiri

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Food.2003.*Honey Powder.*, <http://www.Bulk Foods.com>

2. Jacson, EB., *Sugar Confectionary Manufacture*, secon edition. Blackie Academic and Profesional New York
3. Dyah, Viviana 2001. *Pembuatan Madu Bubuk Dengan Metode Pengeringan Semprot Pada Komposisi Bahan Pengisi Yang Berbeda*. Jurusan Teknologi Pangan Dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor
4. Sihombing, D.T.H. 1997. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
5. National Honey Board. *Dried Honer Product*. <http://www.nhb.org>

7. CAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Jurusan Teknik Kimia POLBAN yang telah memfasilitasi penelitian, saudara Heni P. dan Name W, serta semua pihak baik yang langsung maupun tidak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.