

ANALISA PENGURANGAN KADAR AIR MADU KLANCENG MENGGUNAKAN METODE DEHUMIDIFIKASI

ANALYSIS OF THE REDUCTION IN WATER CONTENT OF STINGLESS BEE HONEY USING THE DEHUMIDIFICATION METHOD

Muhammad Sagaf^{1*}, Akhmad Syakhroni², Nuzulia Khoiriyah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

Email : ^{1*}msagaf@unissula.ac.id, ²syakhroni@unissula.ac.id, ³nuzulia@unissula.ac.id,

*Penulis Korespondensi

Abstrak - Madu memiliki kandungan nutrisi yang sangat lengkap yang terdiri dari gula dan enzim kompleks yang memungkinkan terjadinya reaksi biokimia. Penurunan kadar air madu merupakan salah satu cara untuk mencegah terjadinya fermentasi. Pada penelitian ini digunakan metode dehumidifikasi untuk melihat pengaruhnya terhadap penurunan kadar air madu klanceng. Penelitian dilakukan dengan variasi parameter suhu, luas penampang dan waktu terhadap penurunan kadar air madu. Hasil penelitian dianalisa menggunakan regresi linear dan didapat penurunan kadar air sebesar 0,1% untuk setiap kenaikan suhu dehumidifikasi sebesar 1 °C, penurunan kadar air sebesar 0,0083% untuk setiap peningkatan luas penampang sebesar 1 cm², dan penurunan kadar air sebesar 0,0167% untuk setiap kenaikan waktu proses selama 1 menit.

Kata kunci: Madu klanceng, dehumidifikasi, regresi linear

Abstract - Honey has a very complete nutritional content, consisting of complex sugars and enzymes that allow biochemical reactions to occur. Reducing the water content of honey is one way to prevent fermentation. In this study, the dehumidification method was used to see its effect on reducing the water content of stingless bee honey. The research was conducted by varying the parameters of temperature, cross-sectional area, and time to decrease the water content of honey. The results were analyzed using linear regression and revealed a 0.1% decrease in water content for each 1 °C increase in dehumidification temperature, 0.0083% for each 1 cm² increase in cross-sectional area, and 0.0167% for each 1 minute increase in processing time.

Keywords: Stingless bee honey, dehumidification, linear regression

1. PENDAHULUAN

Madu memiliki kandungan nutrisi yang sangat lengkap yang terdiri dari gula dan enzim kompleks yang memungkinkan terjadinya reaksi biokimia. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan rasa, komposisi, warna, viskositas dan rasa sehingga mempengaruhi kualitas madu [1]. Salah satu parameter yang berpengaruh terhadap kualitas madu yaitu kadar air. Standar kadar air yang baik untuk madu lebah dengan sengat adalah 17-21 % dan untuk lebah tanpa sengat dibawah 27% [2], [3]. Semakin tinggi kadar air dan keasaman madu semakin rendah kualitas madu, sedangkan semakin rendah kadar gula semakin rendah kualitas madu [4]. Penurunan kadar air madu merupakan salah satu cara untuk mencegah terjadinya fermentasi. Metode penurunan kadar air yang dapat digunakan antara lain melalui pemanasan tidak langsung dengan alat dehidrator vakum dan melalui penguapan dengan alat dehumidifier [5].

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai proses dehumidifikasi antara lain [6] yang melakukan penelitian tentang laju aliran volumetrik air laut terhadap unjuk kerja unit desalinasi berbasis pompa kalor dengan menggunakan proses humidifikasi dan dehumidifikasi. Dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa volume produksi air tawar meningkat seiring dengan peningkatan laju aliran volumetrik air laut yang diumpankan pada unit desalinasi ini.

Indri Yaningsih melakukan penelitian tentang pengaruh temperatur udara terhadap unjuk kerja unit desalinasi surya berbasis pompa kalor dengan menggunakan proses humidifikasi-dehumidifikasi pada tahun 2012. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume air tawar meningkat seiring dengan peningkatan temperatur udara masuk ke humidifier pada unit desalinasi surya. Selain itu penggunaan plat datar dua lauan dengan 2 penutup kaca dapat meningkatkan produksi air tawar [7].

Penelitian tentang analisa kinerja sistem heating dehumidifier menggunakan AC Split untuk pengeringan ikan juga telah dilakukan oleh [8] dengan hasil performansi sistem dehumidifier dengan penambahan heater memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanpa heater. [9] telah melakukan penelitian dengan judul penurunan kadar air madu hutan alam sumbawa. Penelitian dilakukan menggunakan metode dehumidifikasi dengan membuat ruang kedap udara yang dikondisikan pada suhu tertentu dan diberi alat dehumidifier. Penelitian dilakukan pada 2 (dua) kondisi suhu yang berbeda yaitu 25 C dan 30 C. Dimana pada suhu 25 C dan kelembaban 40% mampu menurunkan kadar air madu sebesar 0,82% dibandingkan dengan pengujian pada suhu 30 C yang hanya mampu menurunkan kadar air sebesar 0,42% perhari. Selain itu pengujian juga dilakukan dengan variasi ketebalan madu dalam wadah stainless, dengan tebal 2, 3, dan 4 cm. namun dari hasil pengujian ini tidak terlihat hasil yang signifikan walaupun menunjukkan grafik yang cenderung turun.

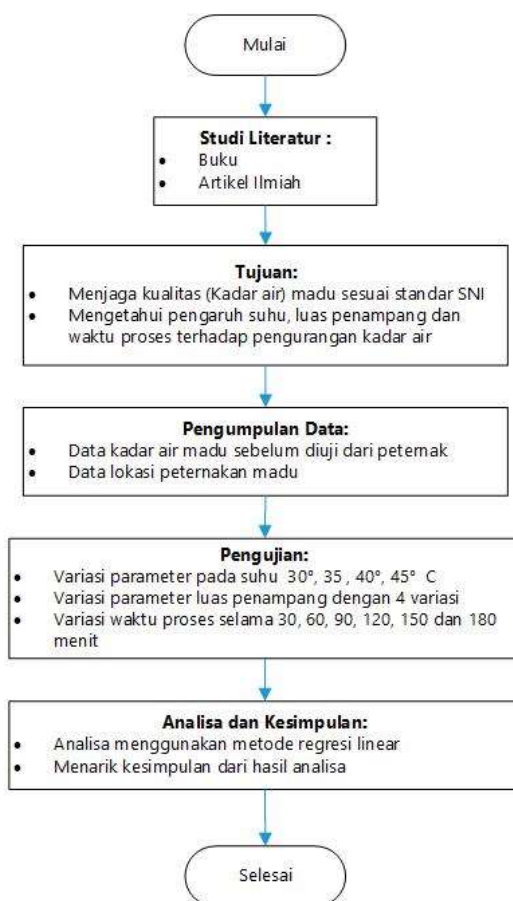
Emma savitri telah melakukan penelitian dengan judul peningkatan kualitas madu dari kampung madu lumbang probolinggo dengan penerapan teknologi dehumidifikasi pada tahun 2019. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa dengan mengatur suhu ruangan 16 C dan kelembaban relatif 40% dapat menurunkan kandungan kadar air madu sebanyak 250 kg menjadi < 22% selama 3-5 hari [10].

Dari berbagai tinjauan pustaka diatas, fokus dalam penelitian ini yaitu melakukan pengurangan kadar air madu klanceng tanpa merusak kualitas madu itu sendiri. Sehingga metode yang tepat untuk itu adalah penguapan (dehumidifikasi) menggunakan alat dehumidifier.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode dehumidifikasi untuk mendapatkan kadar air madu klanceng yang dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu sebesar 27% untuk jenis lebah tanpa sengat [3]. Alur penelitian seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Alur Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pengujian antara lain:

- a. Showcase : sebagai tempat yang tertutup/terisolasi untuk pengujian.
- b. Dehumidifier NTL-DH1 : sebagai alat proses dehumidifikasi untuk mengurangi kadar air madu klanceng
- c. Temperature & Humidity control STC 3028 : sebagai alat kontrol suhu dan kelembaban
- d. Lampu pemanas 100W : sebagai alat pemanas
- e. Kipas/Fan : sebagai alat untuk mensirkulasikan dan meratakan udara dalam showcase
- f. Loyang aluminium : sebagai tempat madu klanceng yang akan di uji.
- g. Refraktometer : sebagai alat pengukur kadar air
- h. Timbangan digital : untuk menimbang berat madu klanceng, dengan ketelitian 1 gram

Bahan yang digunakan yaitu madu klanceng hasil produksi dari Omah Ra&Fi dan paguyuban madu klanceng Jepara.



Gambar 2.2. Alat pengujian (a) showcase, (b) dehumidifier, (c) temperatur & humidity control, (d) lampu pemanas, (e) Fan, (f) loyang.



Gambar 2.3. Alat pengujian refraktometer

2.3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi budidaya madu klanceng Omah Ra&Fi yang dikelola oleh Bapak Ir. Partono yang berada di Desa Bawu Kecamatan Batealit Kabupaten Jepara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai parameter antara lain suhu, luas penampang dan waktu terhadap proses dehumidifikasi. Dan dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

3.2.1. Variasi parameter pada suhu 30°, 35°, 40° dan 45°

Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap proses dehumidifikasi dilakukan pengujian selama waktu tertentu (180 menit) dan menggunakan luas penampang tertentu (196 cm²) dengan menggunakan loyang ukuran 14 cm x 14 cm. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Hasil pengujian variasi parameter suhu

Suhu (°C)	Data Sebelum Pengujian			Data Sesudah Pengujian		
	Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)	Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)
30	30	333	58	28.0	332	58
35	30	333	58	27.5	326	50
40	30	333	58	27.0	322	44
45	30	333	58	26.5	318	42

3.2.2. Variasi parameter luas penampang dehumidifikasi

Untuk mengetahui pengaruh luas penampang terhadap proses dehumidifikasi dilakukan pengujian selama waktu tertentu (180 menit) dan pada suhu tertentu (40°). Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil pengujian variasi parameter luas penampang

Luas Penampang (cm ²)	Ukuran Loyang (cm)	Data Sebelum Pengujian			Data Sesudah Pengujian		
		Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)	Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)
100	10 x 10	30	243	58	28.0	242	47
144	12 x 12	30	243	58	27.5	240	47
196	14 x 14	30	243	58	27.0	239	47
256	16 x 16	30	243	58	26.5	238	47
324	18 x 18	30	243	58	26.0	237	47
400	20 x 20	30	243	58	25.5	236	47

3.2.3. Variasi parameter waktu dehumidifikasi

Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap proses dehumidifikasi dilakukan pengujian menggunakan loyang dengan luas penampang tertentu (196 cm²) dan pada suhu tertentu (40°). Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 3.3.

3.2. Analisa Hasil Penelitian

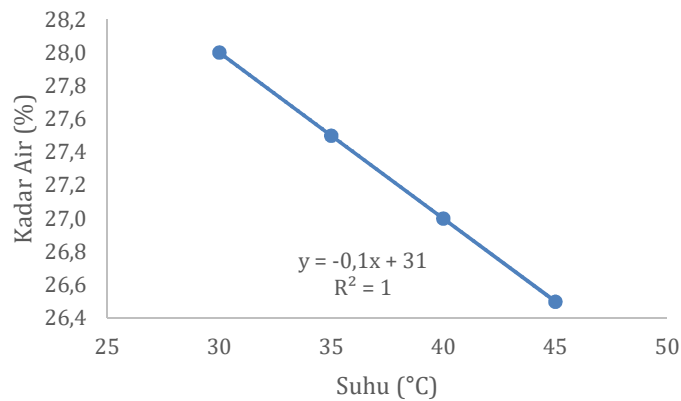
Berdasarkan data-data dari hasil penelitian maka dapat dilakukan analisa pengaruh masing-masing parameter terhadap proses dehumidifikasi madu klanceng.

3.2.1. Pengaruh suhu terhadap proses dehumidifikasi

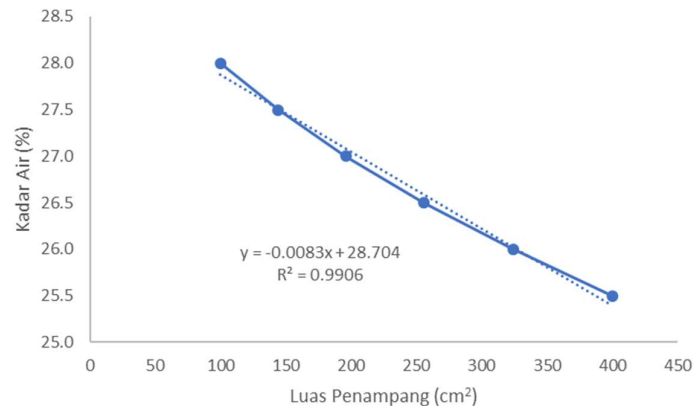
Suhu merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi proses dehumidifikasi. Gambar 3.1 merupakan grafik pengaruh suhu terhadap kadar air pada pengujian menggunakan luas penampang 196 cm² selama 180 menit, dimana terlihat bahwa suhu mempunyai pengaruh yang signifikan pada proses dehumidifikasi untuk menurunkan kadar air pada madu klanceng. Dengan menggunakan regresi linear didapat bahwa terjadi penurunan kadar air sebesar 0,1% untuk setiap kenaikan suhu dehumidifikasi sebesar 1 °C.

Tabel 3.3. Hasil pengujian variasi parameter waktu dehumidifikasi

Waktu Pengujian (menit)	Data Sebelum Pengujian			Data Sesudah Pengujian		
	Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)	Kadar Air (%)	Berat (gr)	Kelembaban (%)
30	30	333	58	29.5	331	55
60	30	333	58	29.0	329	53
90	30	333	58	28.5	327	51
120	30	333	58	28.0	325	48
150	30	333	58	27.5	324	46
180	30	333	58	27.0	322	44



Gambar 3.1. Pengaruh suhu dehumidifikasi terhadap penurunan kadar air madu klanceng



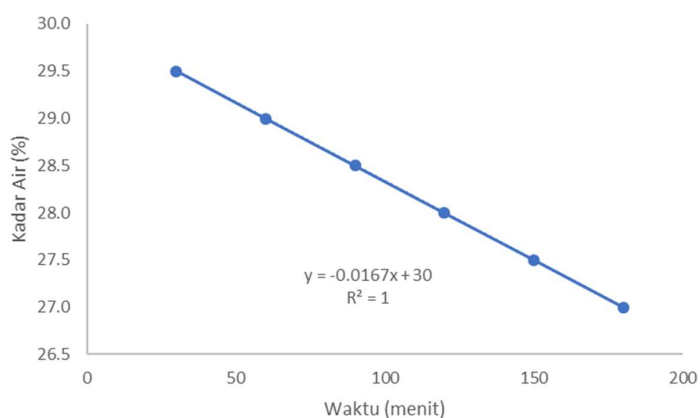
Gambar 3.2. Pengaruh luas penampang terhadap penurunan kadar air madu klanceng

3.2.2. Pengaruh luas penampang terhadap proses dehumidifikasi

Salah satu parameter lain yang berpengaruh terhadap proses dehumidifikasi adalah luas penampang. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.2. berupa grafik pengaruh luas penampang dehumidifikasi terhadap kadar air madu klanceng pada pengujian menggunakan 6 luas penampang yang berbeda, yaitu 100 cm², 144 cm², 196 cm², 256 cm², 324 cm², dan 400 cm². Pengujian dilakukan pada suhu 40 °C selama 180 menit. Dengan menggunakan metode regresi linear didapatkan bahwa terjadi penurunan kadar air sebesar 0,0083% untuk setiap peningkatan luas penampang sebesar 1 cm².

3.2.3. Pengaruh lamanya waktu terhadap proses dehumidifikasi

Selain suhu dan luas penampang dehumidifikasi, waktu juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air madu klanceng. Gambar 3.3 memperlihatkan grafik pengaruh lamanya waktu proses dehumidifikasi terhadap kadar air madu klanceng yang telah dilakukan pengujian pada suhu 40 °C dengan menggunakan luas penampang sebesar 196 cm². Dari hasil penelitian dengan menggunakan metode regresi linear didapatkan bahwa terjadi penurunan kadar air sebesar 0,0167% untuk setiap kenaikan waktu proses selama 1 menit.



Gambar 3.3. Pengaruh lamanya waktu dehumidifikasi terhadap penurunan kadar air madu klanceng

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter penelitian berupa suhu, luas penampang maupun waktu pengujian berpengaruh signifikan terhadap proses dehumidifikasi untuk menurunkan kadar air pada madu klanceng.
2. Pada pengujian menggunakan luas penampang 196 cm² selama 180 menit, terjadi penurunan kadar air sebesar 0,1% untuk setiap kenaikan suhu dehumidifikasi sebesar 1 °C. Dan pengujian pada suhu 40 °C selama 180 menit terjadi penurunan kadar air sebesar 0,0083% untuk setiap peningkatan luas penampang sebesar 1 cm². Begitupun pengujian pada suhu 40 °C dengan menggunakan luas penampang sebesar 196 cm², terjadi penurunan kadar air sebesar 0,0167% untuk setiap kenaikan waktu proses selama 1 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui jurnal ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang yang telah memberikan kesempatan dan pendanaan kepada kami untuk terlaksananya program PKW, mitra Omah Ra&Fi dan semua pihak yang membantu terlaksananya program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Johanes, I. Kuniawan, and Yohanes, "Penurunan Kadar Air Madu dengan Dehidrator Vakum," *J. Online Mhs. Bid. Tek. dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2015.
- [2] Sihombing, *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2005.
- [3] BSN, "Standar Nasional Indonesia SNI 8664:2018 Madu," www.bsn.go.id Jakarta, 2018.
- [4] Suranto, *Kiat dan Manfaat Madu Herbal*. Jakarta: Agromedia Pustaka, 2007.
- [5] H. C. H. Siregar, "Pengaruh Metode Penurunan Kadar Air, Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas

- Madu Randu,” IPB Bogor, 2002.
- [6] S. Nugraha, “Pengaruh Laju Aliran Volumetrik Air Laut Terhadap Unjuk Kerja Unit Desalinasi Berbasis Pompa Kalor Dengan Menggunakan Proses Humidifikasi Dan Dehumidifikasi,” UNS Surakarta, 2010.
 - [7] I. Yaningsih, “Pengaruh temperatur udara terhadap unjuk kerja unit desalinasi surya berbasis pompa kalor dengan menggunakan proses humidifikasi-dehumidifikasi,” UNS, 2012.
 - [8] Y. Kurniawan, R. Ruslani, and F. Akbar Anggriawan, “Analisa Kinerja Sistem Heating Dehumidifier Menggunakan Ac Split Untuk Pengeringan Ikan,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, 2017, doi: 10.31884/jtt.v3i1.8.
 - [9] S. Darmawan and R. Agustarini, “Penurunan Kadar Air Madu Hutan Alam sumbawa,” *Pros. Semin. Nas. Peran. Has. Litbang HHBK dalam Mendukung Pembang. Kehutan.*, no. 7, pp. 313–321, 2011, [Online]. Available: <https://docplayer.info/30289988-Penurunan-kadar-air-madu-hutan-alam-sumbawa.html>.
 - [10] E. Savitri, A. Prayitno, and S. Hadi, “Peningkatan Kualitas Madu Dari Kampung Madu Lumbang Probolinggo Dengan Penerapan Teknologi Dehumidifikasi,” in *SEMNAS ABDIMAS 2019*, 2019, pp. 0–7.