

Analisa Kualitas Madu Singkong (Gula Pereduksi, Kadar Air, dan Total Padatan Terlarut) Pasca Proses Pengolahan dengan *Vacuum Cooling*

Analysis of The Quality of Cassava Honey (Reducing Sugar, Water Content, and Total Solved Solids) Post Processing Process with Vacuum Cooling

A. Lastriyanto & A. I. Aulia

Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Kota Malang, Jawa Timur

*Corresponding author : anangl@ub.ac.id

(Received 07-05-2021; Revised 31-05-2021; Accepted 14-06-2021)

ABSTRACT

Honey is a natural liquid that is commonly used as an addition to food or drinks and has properties that are believed to increase endurance and cure various diseases. Honey has different characteristics based on taste, aroma, color. This can not be separated from the physico-chemical content of honey. High water content in honey can reduce the shelf life of honey because it can cause fermentation by yeast. So, in this study, cassava honey was processed using a vacuum cooling device designed by Mr. Anang Lastriyanto from Brawijaya University with the aim of seeing the effect of changes in honey quality on low temperature heating with vacuum pressure to reduce the water content of honey. After processing with a vacuum cooling device, the reducing sugar content, moisture content and total dissolved solids in the cassava honey are tested to show the effect of using a vacuum cooling device. Real honey has a reducing sugar content of 52.43% and after vacuum cooling it becomes 55.06%. The water content of real honey is 27.2% to 11.22 after the vacuum cooling process. The total dissolved solids of the original honey was 68.75% Brix to 79.5% Brix after vacuum cooling.

Keywords: Cassava Honey, Honey Quality, Vacuum Cooling

ABSTRAK

Madu adalah cairan alami yang biasa digunakan sebagai tambahan pada makanan atau minuman dan memiliki khasiat yang dipercaya mampu meningkatkan daya tahan tubuh dan menyembuhkan berbagai macam penyakit. Madu memiliki ciri khas yang berbeda beda berdasarkan rasa, aroma, warna. Hal tersebut tidak luput dari kandungan fisiko-kimia madu. Kadar air pada madu yang tinggi mampu menurunkan daya simpan madu karena dapat menyebabkan fermentasi oleh khamir. Maka, pada penelitian ini dilakukan pengolahan madu singkong menggunakan alat *vacuum cooling* rancangan bapak Anang Lastriyanto dari Universitas Brawijaya dengan tujuan untuk melihat pengaruh perubahan mutu madu terhadap pemanasan suhu rendah dengan tekanan vakum untuk mengurangi kadar air pada madu singkong. Setelah dilakukannya pengolahan dengan alat *vacuum cooling*, dilakukannya uji kandungan gula pereduksi, kadar air dan total padatan terlarut pada madu untuk menunjukkan pengaruh penggunaan alat *vacuum cooling*. Madu asli memiliki kadar gula pereduksi 52.43% dan setelah pendinginan vakum menjadi 55.06%. Kadar air madu asli adalah 27.2% menjadi 11.22 setelah proses *vacuum cooling*. Total padatan terlarut madu asli 68.75 %Brix menjadi 79.5 %Brix setelah *vacuum cooling*.

Kata Kunci : Kualitas Madu, Madu Singkong, *Vacuum Cooling*

PENDAHULUAN

Madu adalah cairan alami yang umumnya memiliki rasa manis yang diambil dari nektar bunga atau bagian tanaman yang lain dan dihasilkan oleh lebah madu (Gebremariam 2014). Terdapat banyak jenis madu di Indonesia, karena wilayahnya yang tropis sehingga ideal untuk mengembangbiakkan lebah madu. Jenis madu berasal dari nektar bunga yang dikonsumsi oleh lebah. Madu singkong adalah madu yang berasal dari lebah yang mengonsumsi nektar bunga singkong. Tanaman singkong banyak ditemui di Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis. vitamin (B1.C), mineral (Fe, F, Ca), dan zat non gizi, air selain itu, umbi singkong mengandung senyawa non gizi tanin (Womsiwor *et al.* 2018). Karena tanaman singkong tumbuh sepanjang tahun, maka madu singkong dapat terus diproduksi.

Madu di Indonesia biasanya memiliki kadar air yang relatif lebih tinggi dari madu di negara lain karena curah hujannya yang tinggi. Kadar air pada madu dipengaruhi oleh sifat madu yang higroskopis yang mana mudah untuk menyerap kelembaban di lingkungan sekitarnya (Suhaela *et al.* 2016). Kadar air yang tinggi dapat memicu terjadinya fermentasi karena pada kadar air yang tinggi mikroba dan kapang mampu hidup. Maka dari itu, madu dengan kadar air yang tinggi, harus melewati proses pengurangan kadar air. Kadar air maksimal pada madu berdasarkan SNI 8664:2018 adalah sebesar 22%.

Evaporasi atau penguapan adalah salah satu cara untuk mengurangi kadar air pada bahan. Prinsip evaporasi adalah mengubah fasa cair menjadi uap setelah mencapai titik didih bahan untuk bisa mengalami penguapan. Titik didih air yang harus diuapkan pada 1 atm adalah 99.97 °C. Menurut Escriche *et al.* (2009) Pemanasan yang baik pada madu dilakukan pada rentang suhu 60 °C hingga 70 °C untuk meminimalisir kerusakan pada madu. Sesuai dengan pernyataan di atas, tidak mungkin dilakukannya pemanasan madu pada tekanan 1 atm untuk menguapkan air pada madu sehingga diperlukannya alat untuk membantu proses evaporasi dibawah tekanan 1 atm salah satunya adalah evapoator *vacuum cooling*.

Vacuum cooling mampu melakukan penguapan kadar air pada bahan dengan tekanan dibawah tekanan atmosfer sehingga mampu mendidihkan air pada suhu dibawah 99.97 °C. Penulis juga melakukan penurunan suhu setelah evaporasi dengan alat *vacuum cooling* guna memprecepat proses pendinginan madu agar kandungan madu tidak semakin rusak. Pemanasan madu tentunya dapat mengubah kandungan mutu madu, maka dari diperlukan adanya pengamatan kualitas madu sebelum di evaporasi dan setelah di evaporasi. Pada penelitian yang dilakukan penulis, kandungan madu yang diukur antara lain gula pereduksi, kadar air dan total padatan terlarut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh perubahan mutu madu terhadap pemanasan suhu rendah dengan tekanan vakum untuk mengurangi kadar air pada madu singkong.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *vacuum cooling* rancangan Bapak Anang Lastriyanto, Spektrofotometer Vis 721 350-1020nm (OEM), kuvet (Quartz), gelas ukur (Herma), gelas beker (Herma), labu ukur (Herma), tabung reaksi (Herma), labu erlenmeyer (Herma), pipet ukur dan bulb (Herma), rak tabung reaksi, batang pengaduk, spatula besi, botol kaca, timbangan digital Mini Digital Platform Scale 2kg 0.1g - i2000 (Crown), Heater NT-1703 Multicooker (Nanotech), Refractometer Brix 0% - 32% (ATC), Moisture Balance MOC-120H (Shimadzu). Bahan yang dibutuhkan antara lain madu singkong, aquades, glukosa standar, DNSA (3.5 dinitrosalicylic acid), potassium sodium tartrate ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), NaOH.

Prosedur Kerja

Pengolahan Madu

Madu singkong disaring untuk menghilangkan pollen, lilin lebah dan pengotor lainnya. Kemudian madu dipasteurisasi pada suhu 68 °C selama 7.5 menit dengan pemanasan tak langsung. Madu yang telah dipasteurisasi dilakukan evaporasi untuk menghilangkan sebagian kadar air dengan suhu 60 °C dengan tekanan -72 cmHg menggunakan *vacuum cooling*. Setelah dilakukannya proses evaporasi vakum, dilanjutkan dengan proses pendinginan madu menggunakan *vacuum cooling*.

Gula Pereduksi

Pembuatan Reagen DNSA

DNSA (3.5 dinitrosalicylic acid) 98% ditimbang sebanyak 1 g dan ditambahkan 20 mL NaOH 2M, homogenkan larutan dalam waterbath. Kemudian didinginkan larutannya dan tambahkan 30 g kalium natrium tartrat ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). Dimasukkan larutan pada labu ukur 100 mL dan tambahkan akuades hingga tanda batas, lalu homogenkan. Dipindahkan larutan ke dalam gelas beaker dan panaskan dalam penangas air sambil diaduk hingga merata. Tahapan pembuatan reagen untuk uji gula pereduksi berdasarkan konsep penelitian yang dilakukan Miller (1959).

Pembuatan Kurva Standar Glukosa

Pertama tama, dilakukan pembuatan kurva standar glukosa. Larutan glukosa dengan konsentrasi (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, dan 1 mg/mL dalam 1 mL aquades) disiapkan. Kemudian ditambahkan reagen DNSA sebanyak 1 mL. Dihomogenkan dan dipanaskan larutan glukosa ke dalam waterbath selama 5 menit. Larutan didinginkan hingga kembali pada suhu ruang dan ditambahkan aquades sebanyak 8 mL dan dilakukan pengujian menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 540 nm. Kurva standar digunakan untuk menghitung gula pereduksi pada madu.

Determinasi Gula Pereduksi

Determinasi kandungan gula pereduksi pada madu dengan cara disiapkan madu konsentrasi 1 mg/mL. Kemudian sampel madu diencerkan ke dalam 100 mL aquades dan diambil sampel 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan reagen DNSA sebanyak 1

mL. Dihomogenkan dan dipanaskan larutan glukosa ke dalam waterbath selama 5 menit. Larutan didinginkan hingga kembali pada suhu ruang dan ditambahkan aquades sebanyak 8 mL dan dilakukan pengujian menggunakan Spektrofotometer Vis 721 350-1020 nm dengan panjang gelombang 540 nm. Lakukan perhitungan dengan kurva standar yang telah diperoleh. Tahapan determinasi gula pereduksi berdasarkan konsep penelitian Garriga *et al.* (2017) dan Moniruzzaman *et al.* (2013).

Kadar Air

Pengukuran kadar air pada madu dilakukan dengan menggunakan alat Moisture Balance MOC-120H Shimadzu dengan output data berupa persen. Madu dimasukkan dalam piring pada alat sebanyak 3 gram dengan merata dan dicatat hasil. Analisa kadar air berdasarkan petunjuk dari Rosidah *et al.* (2020).

Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut pada madu dilakukan dengan menggunakan alat Refractometer Brix 0% - 32% ATC dengan output data berupa persen. Refraktometer memakai prinsip untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam larutan yaitu dengan melewatkan cahaya ke dalamnya. Analisa total padatan terlarut berdasarkan petunjuk dari Misto *et al.* (2016)

Analisa Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan nilai standar deviasi aplikasi Microsoft Excel. Semakin kecil standar deviasi maka hasil mampu mewakili seluruh populasi sampel.

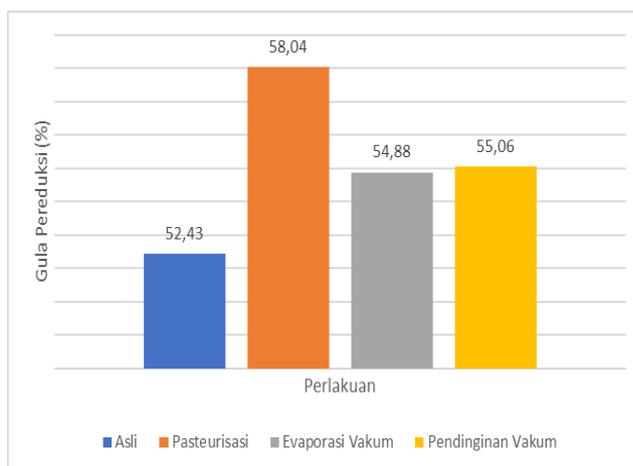
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gula Pereduksi

Penentuan kadar gula pereduksi dilakukan dengan metode DNSA. Metode DNSA pertama kali disebutkan oleh Summer dan Sisler (1944) dan dimodifikasi oleh Miller (1959). Pada hasil penelitian yang diperoleh, kadar gula pereduksi pada madu singkong asli memiliki kadar gula pereduksi 52.43%. Madu singkong asli dipanaskan dengan metode pasteurisasi yang mana madu dipanaskan dengan perantara air hingga suhu set 68 °C dan semenjak mencapai suhu set, pasteurisasi berlangsung selama 7.5 menit. Setelah proses pasteurisasi, kadar gula pereduksi meningkat dengan nilai gula pereduksi yaitu 58.04%. Hal ini disebabkan oleh enzim invertase yang aktif mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.

Menurut El Sayed (2015) suhu optimum enzim invertase bekerja adalah 30 °C hingga 50 °C. Maka, pada saat madu singkong akan mencapai suhu set, kadar gula pereduksi mengalami peningkatan dan menurun ketika suhu diatas 50 °C. Setelah dilakukannya pasteurisasi dilanjutkan dengan evaporasi pada *chamber* yang sama untuk mengurangi kadar air. Evaporasi dilakukan pada suhu 60 °C menyebabkan kadar gula pereduksi mengalami penurunan dengan nilai gula pereduksi 54.88%.

Suhaela *et al.* (2016) menyatakan bahwa kadar gula pereduksi akan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya suhu pemanasan. Suhu pada saat evaporasi



Gambar 1. Hasil gula pereduksi madu singkong

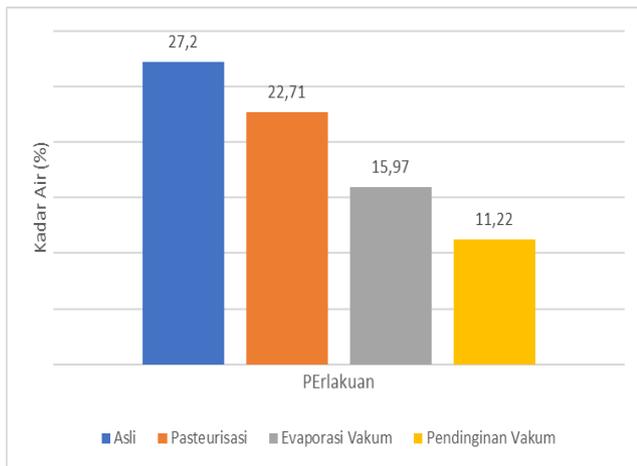
stabil pada suhu 60 °C dan berlangsung selama 6 menit. Setelah dilakukannya proses evaporasi, kompor dimatikan dan dengan tekanan yang sama yaitu -72 cmHg diatur suhu set 30 °C. Suhu menurun menyebabkan kadar gula pereduksi mengalami peningkatan menjadi 55.06%.

Pada hasil penelitian gula pereduksi yang dihasilkan, membuktikan bahwa proses pengolahan madu menggunakan alat vakum menyebabkan kenaikan kadar gula pereduksi meskipun pertambahannya tidak signifikan. Kadar gula pereduksi diatur dalam SNI 8664:2018, yaitu pada madu hutan minimal gula pereduksi adalah 65%. Madu asli singkong tidak memenuhi syarat SNI madu yaitu 65%, hal ini bisa disebabkan beberapa faktor yaitu faktor internal dan eksternal seperti jenis bunga, musim, kondisi tanah atau letak geografis, proses pengolahan dan penyimpanan (Evahelda *et al.* 2017). Kadar air yang tinggi juga mampu menurunkan kadar gula pereduksi, karena kadar air memicu terjadinya fermentasi yang akan menurunkan kandungan gula pereduksi pada madu.

Percobaan gula pereduksi memiliki standar deviasi yaitu 2.3. Standar deviasi mengungkapkan simpangan baku sampel dari nilai rata ratanya. Semakin kecil nilai standar deviasi maka, keragaman sampel semakin kecil. Nilai standar deviasi perlakuan yang diberikan adalah baik karena dibawah 50%. Nilai standar deviasi yang lebih besar dari 50% mengindikasikan semakin jauh rentang data antara nilai minimum dan nilai maksimum pada data (Nabor dan Suardana 2014).

Kadar Air

Pada penelitian yang dilakukan penulis, kadar air pada madu diukur dengan alat *moisture balance*. Madu singkong sebelum diolah memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 27.2%. Madu mengalami proses pasteurisasi dan kadar air menurun menjadi 22.71%. Pemanasan pada madu dapat menyebabkan penurunan kadar air. Setelah proses pasteurisasi, dilakukan proses evaporasi dengan *vacuum cooling* dengan tujuan menurunkan sebagian kadar air pada madu. Proses evaporasi pada penelitian ini berlangsung selama 6 menit dengan tekanan vakum -72 cmHg dan suhu 60 °C dengan penurunan kadar air sebanyak 6.74% menjadi 15.97%. Keefektifan penurunan kadar air dengan



Gambar 2. Hasil kadar air madu singkong

alat *vacuum cooling* selama 6 menit adalah sebanyak 29.6%. Proses dilanjutkan dengan penurunan suhu dengan alat *vacuum cooling*, tekanan -72 cmHg dan suhu set 30 °C. Proses pendinginan vakum diikuti dengan berkurangnya kadar air yaitu sebanyak 4.75% menjadi 11.22% dengan waktu pendinginan 13 menit untuk mencapai suhu 30 °C. Keefektifan penguapan air dengan waktu 13 menit dari suhu 60 °C hingga 30 °C adalah 29.7%.

Pada hasil pengujian kadar air diatas dapat disimpulkan bahwa alat *vacuum cooling* dengan efektif menurunkan kadar air tanpa memerlukan suhu yang tinggi untuk menguapkan kadar air pada madu, sehingga kerusakan mutu madu dapat dihindari. Kadar air pada bahan sangat memengaruhi kualitas mutu madu. Kadar air pada madu hutan diatur pada SNI 8664:2018 yaitu dengan maksimal 22%. Waktu pemanenan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar air pada madu. Waktu pemanenan pada madu harus dilakukan pada waktu yang tepat. Madu yang matang memiliki kadar air rendah (Suhartini *et al.* 2018). Kadar air yang tinggi dapat memicu terjadinya fermentasi menyebabkan gula terinversi menjadi asam organik yang menyebabkan madu menjadi asam (Gomes *et al.* 2010).

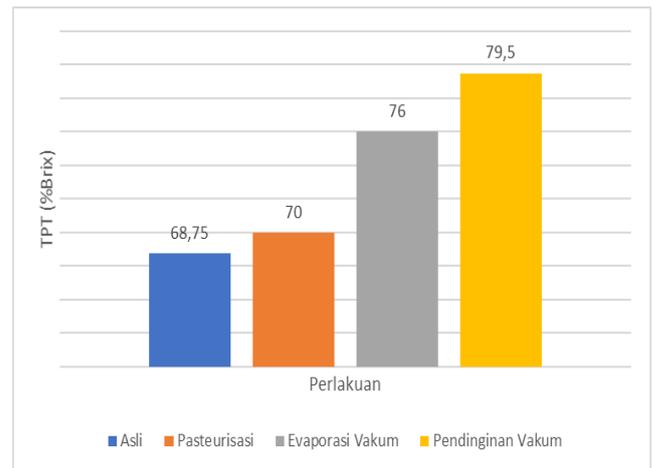
Kadar air madu singkong dengan perlakuan yang diberikan memiliki standar deviasi yaitu 7.08. Standar deviasi mengungkapkan simpangan baku sampel dari nilai rata ratanya. Semakin kecil nilai standar deviasi maka, keragaman sampel semakin kecil. Nilai standar deviasi perlakuan yang diberikan adalah baik karena di bawah 50%. Nilai standar deviasi yang lebih besar dari 50% mengindikasikan semakin jauh rentang data antara nilai minimum dan nilai maksimum pada data (Nabor & Suardana 2014).

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut atau bisa disebut tingkat kemanisan atau total gula pada suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non reduksi, asam-asam organik, pektin, garam, dan protein yang sangat berpengaruh pada °brix (Megavitry *et al.* 2019). Nilai total padatan terlarut dapat diukur dengan alat refraktometer brix dengan satuan %Brix atau °Brix. Menurut U.S. Patent Application Publication

(2011), standar mutu gula total yang baik pada madu berkisar antara 76-82°Brix.

Kadar total padatan terlarut pada penelitian yang dilakukan penulis menyebutkan bahwa nilai total padatan terlarut pada madu singkong sebelum diolah sebanyak 68.75 %Brix. Setelah dilakukannya pemanasan madu dengan pasteurisasi, %Brix meningkat menjadi 70 %Brix. Kadar total padatan terlarut semakin meningkat setelah dilakukannya evaporasi dengan nilai 76 %Brix dan pendinginan vakum yang menyebabkan total padatan terlarut semakin meningkat menjadi 79.5%.



Gambar 3. Hasil total padatan terlarut madu singkong

Pemanasan pada madu menyebabkan kandungan total padatan terlarut mengalami peningkatan dikarenakan kadar air yang semakin berkurang. Kadar air sangat memengaruhi kandungan total padatan terlarut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Menurut Savitri *et al.* (2017) kadar gula total secara umum dipengaruhi oleh kadar air dan keasaman. Kadar air yang tinggi menyebabkan tumbuhnya khamir yang akan merangsang fermentasi sehingga terjadi pengasaman madu sehingga kandungan gula dalam madu menjadi semakin rendah. Kadar gula total madu juga dipengaruhi oleh nektar yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai sumber pakan lebah (Khasanah *et al.* 2017).

Pada hasil total padatan terlarut diatas, dapat disimpulkan bahwa alat *vacuum cooling* mampu dengan efektif meningkatkan total padatan terlarut karena dapat menurunkan kandungan air pada madu. Nilai %Brix pada madu sebelum diolah tidak memenuhi standar U.S. Patent Application Publication (2011) yang berkisar antara 76-82%Brix karena kurang dari 76%Brix. Setelah diolah hingga pendinginan vakum, total padatan terlarut masuk ke dalam mutu madu menurut U.S. Patent Application Publication (2011) terus meningkat setelah pasteurisasi, evaporasi dan *vacuum cooling*. Nilai total padatan terlarut yang tinggi menyebabkan madu semakin awet karena kadar airnya yang rendah dan memiliki daya simpan yang tahan lama.

Total padatan terlarut madu singkong dengan perlakuan yang diberikan memiliki standar deviasi yaitu 5.07. Standar deviasi mengungkapkan simpangan baku sampel dari nilai rata ratanya. Semakin kecil nilai standar

deviasi maka, keragaman sampel semakin kecil. Nilai standar deviasi perlakuan yang diberikan adalah baik karena dibawah 50%. Nilai standar deviasi yang lebih besar dari 50% mengindikasikan semakin jauh rentang data antara nilai minimum dan nilai maksimum pada data (Nabor dan Suardana 2014).

KESIMPULAN

Gula pereduksi pada madu setelah pasteurisasi mengalami peningkatan, kemudian setelah dilakukannya evaporasi menurun dan meningkat kembali setelah dilakukannya pendinginan vakum. Kadar air madu mengalami penurunan yang signifikan setelah dilakukan serangkaian proses pasteurisasi, evaporasi dan pendinginan vakum. Total padatan terlarut terus meningkat setelah dilakukan pasteurisasi, evaporasi dan pendinginan vakum. Hal ini dikarenakan kadar air yang terus menurun, seiring dengan penambahan total padatan terlarut. Kadar air sangat berpengaruh pada kandungan madu lainnya. Dapat disimpulkan bahwa alat *vacuum cooling* mampu dengan efektif menurunkan kadar air, meningkatkan gula pereduksi dan total padatan terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2018. Madu SNI 8664:2018 ICS 65.020.99. 27.
- El Sayed. 2015. Antimicrobial Activities of Saudi Honey against *Pseudomonas aeruginosa*. Saudi Journal of Biological Sciences.
- Escriche, I., M. Visquert, M. Juan-Borrás, & P. Fito. 2009. Influence of simulated industrial thermal treatments on the volatile fractions of different varieties of honey. Food Chemistry. 112(2): 329-338.
- Evahelda, E., F. Pratama, & B. Santoso. 2018. Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. Agritech. 37(4): 363.
- Garriga, M., M. Almaraz, & A. Marchiaro. 2017. Determination of reducing sugars in extracts of *Undaria pinnatifida* (harvey) algae by UV-visible spectrophotometry (DNS method) Determinación de azúcares reductores en extractos de alga *Undaria pinnatifida* (harvey) por espectrofo. Actas de Ingeniería. 3: 173-179.
- Gebremariam, T., & G. Brhane. 2014, Determination of Quality and Adulteration Effects of Honey From Adigrat And Its Surrounding Areas. International Journal of Technology Enhancements and Emerging Engineering Research. 2: 2347-4289
- Gomes, S., L. G. Dias, L. L. Moreira, P. Rodrigues, & L. Estevinho. 2010. Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. Food and Chemical Toxicology. 48(2): 544-548.
- Khasanah, R., S. Parman, & S. W. A. Suedy. 2017. Kualitas Madu Lokal Dari Lima Wilayah Di Kabupaten Wonosobo. Jurnal Akademika Biologi. 6(1): 29-37.
- Megavitry, R., A. Laga, A. Syarifuddin, & S. Widodo. 2019. Pengaruh Suhu Gelatinasi dan Waktu Sakarifikasi terhadap Produk Sirup Glukosa Sagu. Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi. 2: 26-27.
- Miller, G. L. 1959. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. Analytical Chemistry. 31(3): 426-428.
- Misto, T. Mulyono, & Alex. 2016. Sistem Pengukuran Kadar Gula dalam Cairan menggunakan Sensor Fotodiode Terkomputerisasi. Jurnal Ilmu Dasar. 17(1): 13-18.
- Moniruzzaman, M., M. I. Khalil, S. A. Sulaiman, & S. H. Gan. 2013. Physicochemical and antioxidant properties of Malaysian honeys produced by *Apis cerana*, *Apis dorsata* and *Apis mellifera*. BMC Complementary and Alternative Medicine. 13(1): 1. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-43>
- Rosidah, I., Zainuddin, K. Agustini, O. Bunga, & L. Pudjiastuti. 2020. Standardisasi ekstrak etanol 70% buah labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.). Journal Farmasains. 7(1): 13-20. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v7i1.4175>
- Sarig, Y., O. Sarig, & E. Siegler. 2011. U.S. Patent Application Publication: Semi-Solid Honey-Based Products. United States. Diakses dari <https://patents.google.com/patent/WO2010052703A1>
- Savitri, T., N. Putu, E. D. Hastuti, S. Widodo, & A. Suedy. 2017. Kualitas Madu Lokal dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung he Local Honey Quality of Some Areas in Temanggung. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 2(1): 58-66.
- Suhaela, A. Noor, & A. Ahmad. 2017. Effect Of Heating and Storage Time Levels 5- (Hydroxy Methyl) Furan-2- Karbaldehida (HMF) In Honey Origin Mallawa. International Journal Marina Chimica Acta. 17(2): 1-50.
- Suhartini, E. A., J. Moechtar, & A. Darmawati. 2019. Mutu Produk Madu yang Dijual di Surabaya. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia, 5(1): 45. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v5i12018.45-55>
- Womsiwor, O. O. O., Nurmaini, A. Zikri, Hendra, Amrizal, Yudistira, & F. Y. Batubara. 2018. Rancang Bangun Mesin Pengupas Dan Pencuci Singkong Tipe Horizontal. Journal of Applied Agricultural Science and Technology. 2(2): 11-19.