

Penentuan Kualitas Madu Ditinjau dari Kadar Sukrosa dengan Metode Luff Schoorl

Determination of Honey Quality in terms of Sucrose Content with the Luff School Method

Novriyanti Lubis, Sofi Sofiyani, Effan Cahyati Junaedi*

Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Garut, Jawa Barat, Indonesia

*Email Korespondensi: effan@uniga.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penentuan kadar sukrosa pada beberapa sampel madu. Pada penelitian ini diambil sampel sebanyak empat sampel yang diperoleh dari perbelanjaan kota Garut. Sampel diuji secara kuantitatif dengan metode Luff Schoorl. Prinsip dari metode Luff Schoorl adalah iodometri karena menggunakan ion iodida sebagai dasar penetapan kadar gula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak empat sampel yaitu madu A, madu B, madu C, dan madu D dengan kadar sukrosa berturut-turut adalah 1,29; 9,12; 13,91; dan 5,64%. Hal ini menunjukkan bahwa pada sampel madu A yang diteliti memiliki kadar sukrosa yang sesuai dengan aturan standar mutu madu, sedangkan ketiga sampel lainnya yaitu madu B, madu C, dan madu D memiliki kadar sukrosa yang tidak sesuai dengan aturan standar mutu madu. Standar mutu madu menurut SNI 01-3545- 2004 yaitu $\leq 5\%$.

Kata Kunci: Madu, Sukrosa, Luff schoorl

Abstract

Determining of the quality of honey reviewed from sucrose level with Luff Schoorl method had been done. On this research, 4 samples was taken and obtained from center market in Garut city. The samples were tested quantitatively by luff schoorl method. The principle of this method was iodometry because of iodide ion used as the basis for the determination of sugar levels. The results showed that sucrose level from 4 samples, such as A, B, C, and D honey were of 1.29; 9.12; 13.91; and 5.64% sequentially. These things showed that only A honey samples had sucrose level which corresponds to the rules of standard quality of honey, while the other three samples such as B, C, and

D honey had the sucrose level did not match to the rules of standard quality. The quality standard of honey accordance to SNI 01-3545-2004 was $\leq 5\%$.

Keywords: Honey, sucrose, luff school

Submitted: 29 November 2021

Accepted: 07 Juni 2022

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i3.1050>

1 Pendahuluan

Madu adalah cairan manis alami yang berasal dari nektar tumbuhan yang diproduksi oleh lebah madu. Lebah madu mengumpulkan nektar madu dari bunga mekar, cairan tumbuhan yang mengalir di dedaunan dan kulit pohon. Nektar adalah senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar *necteriffer* dalam bunga, bentuknya berupa cairan, berasa manis alami dengan aroma yang lembut. Nektar mengandung air, glukosa, fruktosa, sukrosa, protein, asam amino, karoten, vitamin, dan minyak serta mineral esensial [1].

Madu merupakan pemanis yang baik dan cukup aman untuk penderita diabetes melitus, dengan catatan madu yang didapatkan benar-benar madu asli. Hal ini karena madu asli mengandung gula sederhana atau monosakarida, sehingga didalam tubuh manusia tidak akan memberatkan proses pencernaan, terutama kerja pankreas. Madu memiliki khasiat yang sangat banyak, diantaranya sebagai sumber energi, antioksidan, serta dapat digunakan untuk menghaluskan kulit [2].

Perlu ketahui bahwa madu yang beredar dipasaran tidak semuanya asli, ada juga madu palsu yang dicampur dengan beragam zat seperti air dan gula. Cara mendapatkan khasiat madu seperti yang telah dipaparkan sebelumnya, tentu harus menggunakan madu asli. Jika yang digunakan bukan madu asli, maka khasiat tersebut tidak akan didapatkan, bahkan jika dikonsumsi berlebihan justru membahayakan kesehatan. Misalnya jika madu tersebut terlalu banyak dicampur dengan gula pasir atau ditambahkan bahan berbahaya seperti pengawet dan pewarna maka madu tersebut justru berbahaya jika dikonsumsi [3].

Mahalnya harga madu asli menyebabkan banyaknya produsen yang mencampurkan

bahan-bahan lain agar produsen memiliki keuntungan yang lebih besar.

Standar mutu madu salah satunya didasarkan pada kandungan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) [1]. Jika madu tersebut bukan madu murni melainkan madu hasil olahan yang ditambahkan berbagai macam bahan seperti gula pasir atau gula tebu (sukrosa), pewarna, asam sitrat, dan lain-lain maka kandungan madu tersebut tidak hanya mengandung gula pereduksi saja. Kualitas madu juga dapat ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya berdasarkan nilai konduktivitas listrik, pH, rotasi optik, dan viskositas madu [4].

Sukrosa merupakan gula yang berasal dari tebu maupun bit. Hasil hidrolisis sukrosa yaitu campuran glukosa dan fruktosa disebut gula *invert* [5]. Madu lebah sebagian besar terdiri atas gula *invert* dengan demikian madu mempunyai rasa lebih manis dari pada gula [6].

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu berapa kadar sukrosa yang terkandung dalam berbagai produk madu yang terdapat dipasaran.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kadar sukrosa yang terdapat dalam berbagai produk madu yang tersebar dipasaran sebagai salah satu penentu kualitas madu.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kadar sukrosa yang terdapat dalam berbagai produk madu. Sehingga masyarakat lebih berhati-hati jika memilih jenis produk madu murni ataupun madu hasil olahan.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Analisis, jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut, Jawa Barat. Metode yang digunakan adalah metode Luff School.

Pada penelitian ini, sampel madu diperoleh dari kabupaten Garut. Kriteria sampel yang digunakan adalah produk madu yang berlabel “madu asli” dan juga sampel madu yang tidak berlabel. Sampel yang dikumpulkan diantaranya madu A, B, C, dan D.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan kadar sukrosa. Tahap awal yang dilakukan yaitu standarisasi Natrium tiosulfat yang berperan sebagai titran dengan menggunakan indikator amilum. Kemudian dilakukan validasi untuk menegaskan bahwa metode ini dapat dilakukan untuk mengetahui kadar sukrosa pada madu. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan preparasi sampel terlebih dahulu kemudian menentukan kadar gula sebelum *inversi* dan kadar gula sesudah *inversi*. Kadar sukrosa dihitung berdasarkan selisih kadar gula sesudah *inversi* dengan sebelum *inversi* dikalikan 0,95.

2.1 Alat

Timbangan analitik, gelas ukur, gelas kimia, Erlenmeyer 250 mL, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, labu ukur 100 mL, 250 mL, dan 1 L, penangas air, termometer, buret, corong, kertas saring, kertas perkamen, *aluminium foil*, pembakar spirtus, dan kaki tiga kasa.

2.2 Bahan

Sampel madu dari 4 merk (madu A, madu B, madu C, dan madu D), Pb asetat, asam sitrat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Na_2CO_3 , amilum, HCl 25%, HCl pekat, KI 20%, CuSO_4 , NaOH 4 N, H_2SO_4 25%, kalium bikromat, larutan ammonium hidrogen fosfat 10%, sodium bikarbonat, indikator fenolftalin dan indikator kanji 0,5%, dan aquades.

2.3 Persiapan Bahan

Pereaksi yang digunakan pada penelitian ini diantaranya :

2.3.1 Larutan Luff Schoorl

Sebanyak 143,8 gram Na_2CO_3 anhidrat dilarutkan dalam 300 mL aquades kemudian ditambahkan 50 gram asam sitrat yang telah dilarutkan dalam 50 mL aquades sambil diaduk. Setelah itu ditambahkan 25 gram CuSO_4 yang telah dilarutkan dalam 100 mL aquades lalu diaduk sampai homogen. Larutan tersebut dipindahkan dalam labu ukur 1 L dan ditepatkan sampai tanda garis tera dengan

aquades lalu dikocok sebanyak 12 kali. Kemudian didiamkan selama satu malam dan disaring [7].

2.3.2 Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Sebanyak 26 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan 0,2 gram Na_2CO_3 dilarutkan dalam air yang telah dididihkan dan didinginkan. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 1 L dan ditepatkan sampai tanda garis tera kemudian disaring [8].

2.3.3 Indikator amilum 0,5%

Sebanyak 0,5 gram amilum dicampurkan dengan sedikit air dingin. Ditambahkan 100 mL air panas sambil diaduk-aduk. Kemudian dididihkan campuran selama 30 menit sampai larutan menjadi jernih [8].

2.3.4 Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Larutan titrat dibuat dari 210 mg kalium bikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) yang telah dihaluskan dan dikeringkan pada suhu 210°C selama 4 jam lalu dilarutkan dalam 100 mL air pada labu bersumbat kaca dan digoyang-goyangkan. Tutup labu diangkat lalu ditambahkan 3 gram KI, 2 gram Na_2HCO_3 , dan 5 mL HCl pekat. Labu ditutup dan digoyang-goyangkan sampai larutan homogen kemudian disimpan ditempat gelap selama 10 menit. Setelah itu, tutup labu dibilas dengan aquades dan larutan dititrasi dengan larutan titran sampai berwarna hijau kekuning-kuningan. Indikator kanji 0,5% ditambahkan sehingga titrat berwarna biru kemudian dititrasi kembali sampai warna biru tepat hilang [8].

Berdasarkan hasil penelitian dapat dihitung dengan rumus pada persamaan 1.

$$\text{Normalitas } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{Bobot Kalium Bikromat}}{\text{Volume natrium Tiosulfat} \times \text{BE}} \quad (\text{Persamaan 1})$$

2.4 Preparasi Sampel

Sebanyak 2 gram madu ditimbang lalu dilarutkan dalam aquades. Larutan dimasukkan ke dalam labu takar 250 mL lalu diaduk. Sebanyak 5 mL larutan Pb asetat ditambahkan dan 15 mL ammonium hidrogen fosfat ditambahkan lalu labu digoyang-goyangkan.

Setelah itu, larutan ditambahkan aquades sampai tanda tera, dikocok sebanyak 12 kali, dan didiamkan sampai terpisah antara filtrat dan endapan kemudian larutan disaring [8].

2.5 Validasi Metode

2.5.1 Uji Kecermatan atau Perolehan Kembali (Akurasi)

Kecermatan ditentukan dengan cara menghitung persen perolehan kembali baku yang ditambahkan ke dalam sampel yang sudah diketahui kadar sukrosanya. Larutan baku yang digunakan adalah sukrosa sebanyak 0,5 gram dengan kadar sukrosanya 24,80%.

Ditimbang sampel sebanyak 2 gram kemudian ditambahkan larutan baku 0,5 gram. Larutkan dalam aquades dan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL kemudian diaduk. Melakukan hal yang sama seperti preparasi sampel. Kemudian melakukan analisis sebelum *inversi* dan sesudah *invers* [9].

$$\% \text{ Recovery} = \frac{C_f - C_A}{C^*A} \quad (\text{Persamaan 2})$$

C_f adalah Kadar sukrosa setelah penambahan baku,
 C_A adalah Kadar sukrosa awal dan
 C^*A adalah Kadar sukrosa yang ditambahkan.

2.5.2 Uji Keseksamaan (Presisi)

Uji presisi dilakukan dengan metode relativ standar deviasi (RSD) yaitu dengan membuat 6 larutan baku dengan bobot yang sama, kemudian dianalisis dengan perlakuan sama seperti penetapan kadar sampel [9].

Uji presisi ditentukan dengan parameter RSD dengan rumus pada persamaan 3.

$$\% \text{ RSD} = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 3})$$

RSD adalah Relativ Standard Deviasi,
 SD adalah Standard Deviasi dan
 \bar{X} adalah Kadar Rata Rata Sukrosa

2.5.3 Analisis Gula Sebelum Inversi pada Sampel

Sebanyak 5 mL filtrat (preparasi sampel) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 15 mL aquades, 25 mL larutan Luff School. Erlenmeyer kemudian dipanaskan sampai mendidih selama 10 menit. Setelah itu, larutan didinginkan dalam penangas es. Setelah dingin, larutan ditambahkan 10 mL larutan KI 20% dan 25 mL asam sulfat 25% kemudian larutan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat. Larutan kanji 0,5% ditambahkan sebagai indikator ketika larutan akan mencapai titik akhir. Larutan blanko dilakukan seperti prosedur di atas akan tetapi sampel diganti dengan air suling [10].

$$\text{Faktor Pengenceran} = \frac{\text{Volume Awal 1}}{\text{Volume Ambil}} \quad (\text{Persamaan 4})$$

$$\text{Volume Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(\text{blanko} - \text{sampel}) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sebenarnya}}{N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ Teori}} \quad (\text{Persamaan 5})$$

$$\% \text{ gula} = \frac{W1 \times Fp}{W} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 6})$$

2.5.4 Analisis Gula sesudah Inversi pada Sampel

Sebanyak 25 mL filtrat (preparasi sampel) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 12,5 mL HCl 25% dan termometer dipasang. Kemudian dilakukan hidrolisis di atas penangas air pada suhu 70°C selama 10 menit. Setelah itu, larutan didinginkan dalam penangas es. Larutan ditambahkan NaOH sampai netral dengan indikator fenolftalin sehingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda. Setelah netral, larutan dimasukkan ke dalam labu takar, ditambahkan air suling sampai tanda tera, dan dikocok sebanyak 12 kali. Sebanyak 10 mL larutan dipipet ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 15 mL air suling, 25 mL larutan Luff School. Erlenmeyer kemudian dipanaskan sampai

mendidih selama 10 menit. Setelah itu, larutan didinginkan dalam penangas es [10].

Setelah dingin, larutan ditambahkan 10 mL larutan KI 20% dan 25 mL asam sulfat 25% kemudian larutan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat. Larutan kanji 0,5% kanji ditambahkan sebagai indikator ketika larutan akan mencapai titik akhir. Larutan blanko dilakukan seperti prosedur di atas akan tetapi sampel yang telah dihidrolisis diganti dengan air suling [10].

$$\text{Faktor Pengenceran (FP)} = \frac{\text{Volume Awal 1}}{\text{Volume Ambil}} \times \frac{\text{Volume Awal 2}}{\text{Volume diambil 2}} \quad (\text{Persamaan 7})$$

$$\text{Volume Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(\text{blanko} - \text{sampel}) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sebenarnya}}{N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ Teori}} \quad (\text{Persamaan 8})$$

$$\% \text{ gula} = \frac{W1 \times Fp}{W} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 9})$$

3 Hasil dan Pembahasan

Mahalnya harga madu menyebabkan banyaknya produsen yang mencampurkan bahan-bahan lain seperti air, gula, dan yang lainnya. Maka perlu di ketahui bahwa madu yang beredar dipasaran tidak semuanya asli. Jika yang digunakan bukan madu asli, maka khasiatnya tidak akan didapatkan, bahkan jika dikonsumsi berlebihan justru membahayakan kesehatan [3].

Analisis dilakukan pada beberapa sampel madu yang diperoleh di pasaran berdasarkan *Quota sampling*. Kriteria sampel yang didapatkan diantaranya :

Madu A : tidak mempunyai nomor registrasi, warna coklat muda tidak menggumpal, sedikit cair dibandingkan madu B.

Madu B : tidak mempunyai nomor registrasi, warna coklat, tidak menggumpal, kental.

Madu C : tidak mempunyai nomor registrasi, warna coklat muda, ketika disimpan beberapa hari menjadi mengendap

Madu D : Mempunyai nomor registrasi, warna coklat, tidak menggumpal, lebih kental dibandingkan madu B.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode Luff School. Prinsip penetapan kadar sukrosa dalam metode ini adalah iodometri karena menggunakan ion iodida sebagai dasar penetapan kadar gula. Dipilihnya metode Luff School karena merupakan metode terbaik untuk mengukur kadar karbohidrat dengan tingkat kesalahan sebesar 10%.

Titran yang digunakan pada metode ini yaitu natrium tiosulfat. Natrium tiosulfat ini bersifat higroskopis sehingga konsentrasi larutan tidak konstan. Kestabilan konsentrasi natrium tiosulfat dipengaruhi oleh pH, sinar matahari, dan adanya bakteri yang memanfaatkan sulfur. Endapan sulfur akan menyebabkan larutan menjadi keruh. Sehingga dilakukan standarisasi untuk menentukan konsentrasi yang sebenarnya.

Pembuatan larutan natrium tiosulfat menggunakan aquades yang sudah dididihkan hal ini bertujuan untuk mencegah aktivitas bakteri. Standarisasi natrium tiosulfat dilakukan sebanyak lima kali ulangan. Konsentrasi natrium tiosulfat dipengaruhi oleh banyaknya kalium bikromat sebagai bahan baku primer yang digunakan. Berdasarkan penelitian pada Tabel 1 bahwa rata-rata konsentrasi natrium tiosulfat yang diperoleh sebesar 0,099 N. Titik akhir titrasi terjadi perubahan warna hijau kekuning-kuningan. Warna hijau ini berasal dari ion Cr³⁺ hasil dari reduksi bikromat [8].

Tabel 1. Hasil Standarisasi Natrium Tiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,1 N

Ulangan	Bobot K ₂ Cr ₂ O ₇ (gram)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Normalitas Na ₂ S ₂ O ₃ (N)
1	0,2	40,2	0,101
2	0,2	41,2	0,099
3	0,2	42,4	0,096
4	0,2	41,1	0,099
5	0,2	40,3	0,101
Rata-rata			0,099

Sebelum penetapan kadar pada sampel terlebih dahulu dilakukan validasi metode yaitu uji presisi, uji akurasi, dan penentuan batas deteksi. Pada penetapan yang dilakukan ketepatan suatu metode analisa dilihat dari nilai

relative standar deviation (RSD) $\leq 2\%$. Dalam penelitian ini diperoleh nilai RSD yaitu 0,05% sehingga metode analisis dapat dinyatakan tepat. Sedangkan pada uji akurasi dapat dilihat dari nilai *recovery* yang harus memenuhi rentang 90%-110%. Hasil *recovery* dalam penelitian ini yaitu 96,80% sehingga metode Luff School yang digunakan pada penelitian ini layak digunakan dan memberikan hasil yang valid [7].

Tabel 2. Persentasi Gula pada Analisis sebelum Inversi pada Uji Akurasi

Sampel	Bobot Madu + Sukrosa (gram)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Sampel + Sukrosa	2,5	1	14,0	4,950	12,075	24,15
		2	14,0	4,950	12,075	24,15
		3	14,1	4,851	11,820	23,64

Tabel 3. Persentasi Gula pada Analisis sesudah Inversi pada Uji Akurasi

Sampel	Bobot Madu + sukrosa (gram)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Sampel + sukrosa	2,5	1	13,7	5,247	12,817	51,27
		2	13,8	5,148	12,570	50,28
		3	13,8	5,148	12,570	50,28

Tabel 4. Persentasi Gula pada Analisis sebelum Inversi pada Uji Presisi

Larutan Pembanding	Bobot sukrosa (gram)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Sukrosa	0,5	1	17,5	1,485	3,564	35,67
	0,5	2	17,6	1,386	3,326	33,26
	0,5	3	17,6	1,386	3,326	33,26
	0,5	4	17,3	1,683	4,039	40,39
	0,5	5	17,3	1,683	4,039	40,39
	0,5	6	17,5	1,485	3,564	35,67

Tabel 5. Persentasi Gula pada Analisis sesudah Inversi pada Uji Presisi

Larutan Pembanding	Bobot Sukrosa (gram)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Sukrosa	0,5	1	17,7	1,287	3,088	61,77
	0,5	2	17,8	1,188	2,851	57,02
	0,5	3	17,8	1,188	2,851	57,02
	0,5	4	17,6	1,386	3,326	66,52
	0,5	5	17,6	1,386	3,326	66,52
	0,5	6	17,6	1,287	3,088	61,77

Tabel 6. Persentasi Kadar Sukrosa pada Uji Presisi

Ulangan	Rerata % Gula Sebelum Inversi	Rerata % Gula Sesudah Inversi	% Kadar Sukrosa
1	35,67	61,77	24,80
2	33,26	57,02	22,57
3	33,26	57,02	22,57
4	40,39	66,52	24,82
5	40,39	66,52	24,82
6	35,67	61,77	24,80

Tabel 7. Persentasi Gula pada Analisis sebelum Inversi pada Sampel

Sampel	Bobot Madu (g)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Madu A	2,07	1	13,5	5,445	13,312	32,15
		2	13,6	5,346	13,065	31,55
		3	13,6	5,346	13,065	31,55
Madu B	2,00	1	15,3	3,663	8,857	22,14
		2	15,8	3,168	7,620	19,05
		3	15,8	3,168	7,620	19,05
Madu C	2,01	1	13,9	5,049	12,322	30,65
		2	13,4	5,544	13,560	33,73
		3	13,4	5,544	13,560	33,73
Madu D	2,04	1	15,5	3,465	8,362	20,49
		2	15,7	3,267	7,867	19,28
		3	15,7	3,267	7,867	19,28

Tabel 8. Persentasi Gula pada Analisis sesudah Inversi pada Sampel

Sampel	Bobot Madu (g)	Ulangan	Volume Terpakai (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)	Nilai Glukosa (mg)	% Gula
Blanko	-		19,0	-	-	-
Madu A	2,07	1	16,0	2,970	7,128	34,43
		2	16,2	2,800	6,720	32,46
		3	16,2	2,800	6,720	32,46
Madu B	2,00	1	16,9	2,079	4,989	24,94
		2	16,3	2,673	6,415	32,07
		3	16,3	2,673	6,415	32,07
Madu C	2,01	1	14,9	4,059	9,847	48,99
		2	15,0	3,960	9,600	47,76
		3	15,2	3,960	9,600	47,76
Madu D	2,04	1	16,6	2,376	4,989	27,95
		2	16,9	2,079	4,989	24,46
		3	16,9	2,079	4,989	24,46

Tahap selanjutnya yaitu penetapan kadar sukrosa pada sampel. Sukrosa merupakan gula yang berasal dari tebu yaitu gula pasir. Sampel madu yang di uji yaitu sampel A, B, C, dan D. Setiap jenis sampel madu dilakukan tiga kali ulangan. Sebelum dilakukan pengujian sampel madu dilarutkan dan dijernihkan terlebih dahulu dengan penambahan Pb asetat dan ammonium hidrogen fosfat. Kedua larutan tersebut selain sebagai penjernih, Larutan Pb asetat berfungsi untuk mengendapkan partikel gula pereduksi pada larutan agar komponen-

komponen lain yang bukan karbohidrat tidak ikut bereaksi sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat sedangkan larutan amonium hidrogen fosfat untuk mengendapkan kelebihan Pb asetat [8].

Penetapan kadar sukrosa ini menggunakan larutan Luff Schoorl. Indikator yang digunakan pada pengujian ini yaitu larutan amilum 0,5% sedangkan oksidator yang digunakan dalam pengujian ini yaitu asam sulfat. Proses titrasi dalam pengujian ini harus dilakukan dengan cepat karena kalium iodida sebagai pereaksi dalam larutan dapat menguap yang mengakibatkan warna titik akhir tidak dapat ditentukan. Pada awalnya larutan berwarna biru. Setelah ditambahkan asam sulfat larutan berubah menjadi warna coklat muda, penambahan asam sulfat bertujuan untuk mengikat ion tembaga yang terbentuk dari hasil reduksi monosakarida oleh pereaksi Luff Schoorl. Kemudian larutan di titrasi dengan natrium tiosulfat berubah menjadi warna putih. Penambahan indikator dilakukan pada saat akan mencapai titik akhir. Hal ini bertujuan agar amilum tidak mengikat iodida bebas yang dapat mengganggu pengamatan perubahan warna pada titik akhir [7].

Analisis kadar sukrosa dengan metode Luff Schoorl dilakukan dalam dua tahapan yaitu tahap sebelum *inversi* dan sesudah *inversi*. Pada tahap sebelum *inversi* tidak dilakukan hidrolisis sedangkan pada tahap sesudah *inversi* dilakukan dengan cara menghidrolisis sampel dengan penambahan asam klorida 25% bertujuan untuk memecahkan semua karbohidrat menjadi gula-gula sederhana kemudian dipanaskan. Pemanasan ini bertujuan untuk mempercepat proses hidrolisis. Sukrosa yang terhidrolisis akan menghasilkan gula pereduksi atau gula *invert*. Gula *invert* merupakan campuran glukosa dan fruktosa dalam konsentrasi yang sama. Sebelum di titrasi dengan natrium tiosulfat larutan dinetralkan terlebih dahulu dengan NaOH dan indikator phenoftalien sebagai penanda. Perubahan warna terjadi dari tidak berwarna menjadi merah muda [7].

Menurut SNI 01-3545-2004 penetapan kadar sukrosa merupakan selisih dari persen gula sesudah *inversi* dan persen gula sebelum *inversi* yang dikalikan faktor kimia 0,95. Faktor kimia tersebut diperoleh dari perbandingan bobot molekul sukrosa dengan bobot molekul

dua molekul gula pereduksi yaitu glukosa dan fruktosa. Jumlah gula sesudah *inversi* lebih besar dibandingkan dengan sebelum *inversi*. Hal ini disebabkan karena pada tahap sesudah *inversi* dilakukan hidrolisis sehingga lebih banyak gula pereduksi yang terbentuk.

$$\% \text{Kadar Sukrosa Madu} = 0.95 \times \% \text{Gula (sesudah-sebelum inversi)} \quad \text{(Persamaan 10)}$$

Tabel 9. Persentasi Kadar Sukrosa dalam Madu pada Sampel

Sampel	Rerata % Gula Sebelum <i>Inversi</i>	Rerata % Gula Sesudah <i>Inversi</i>	% Kadar Sukrosa	% Sukrosa SNI 01-3545-2004
Madu A	31,75	33,11	1,29	5%
Madu B	20,08	29,69	9,12	
Madu C	32,70	47,34	13,91	
Madu D	19,68	25,62	5,64	

Menurut SNI 01-3545- 2004 persentasi syarat mutu madu harus mempunyai kadar maksimum sukrosa madu sebesar 5% tetapi berdasarkan penelitian persentasi kadar sukrosa pada madu A 1,29% berada di bawah batas maksimum sedangkan madu B 9,12%, madu C 13,91%, dan madu D 5,64% berada diatas batas maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa persentasi kadar sukrosa yang terdapat pada madu telah memenuhi syarat standar mutu sedangkan pada madu B, madu C, dan madu D tidak memenuhi syarat mutu madu [11].

Produk madu yang beredar sekarang ini masih banyak yang menambahkan bahan lain terutama sukrosa hal ini disebabkan karena harga madu yang mahal, kurang produksi madu dan kurangnya kesadaran produsen untuk mengambil keuntungan serta kurangnya pengawasan oleh instansi terkait. [12].

4 Kesimpulan

Hasil penelitian bahwa metode Luff Schoorl dapat digunakan untuk analisis kadar sukrosa pada madu dengan menunjukkan nilai akurasi, yaitu nilai % *recovery* sebesar 96,80% dan % RSD yaitu 0,05%, sehingga menghasilkan presisi 99,94%. Semua hasil validasi yang diperoleh baik sesuai dengan ketentuan batas rentang validasi yaitu % RSD $\leq 2\%$ dan % *recovery* 90%-110%.

Dari keempat sampel yang diperoleh terdapat tiga sampel madu yang memiliki persentasi kadar sukrosa di atas batas syarat standar mutu madu yaitu madu B 9,12%, madu C 13,91%, dan madu D 5,64%. Hal ini menunjukkan bahwa dalam madu tersebut telah ditambahkan sukrosa. Karena syarat mutu madu menurut SNI 01-3545-2004 yaitu $\leq 5\%$.

5 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Yuliarti, N. 2015. *Khasiat Madu Untuk Kesehatan Dan Kecantikan*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Adji, and Suranto. 2004. *Khasiat Dan Manfaat Madu Herba 1*. Jakarta.
- [3] Sukmariah, and Maun. 1997. "Pemalsuan Madu Dengan Sakarosa." 18(1):10.
- [4] Jarvis, D. 2003. *Pengobatan Tradisional Dengan Madu Dan Apel*. Bandung: Pionir Jaya.
- [5] Ratnayani, K., and Adhi. 2008. "Penentuan Kadar Glukosa Dan Fruktosa Pada Madu Randu Dan Madu Kelengkeng Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi." *Jurnal Kimia* 2(2):77-86.
- [6] Poedjadi, M., and Titin S.F.M. 2006. *Dasar - Dasar Biokimia*. Edisi Revi. Jakarta: Universitas Indonesia. [11] BPOM. 2014. "Info POM."
- [7] Irpan, Taufik, and Imam. 2016. "Comparison of Reduction Sugar Analysis Method in Cilembu Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.) Using Luff School and Anthrone Method." *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia* 7(5):219-26. doi: 10.5151/cidi2017-060.Harmita. 2004. "Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya." *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1(3):2004.
- [8] Rina, and Yenrina. 2008. *Metode Analisis Bahan Pangan Dan Komponen Bioaktif* , Andalas University Press, Padang, Hlm. 29-31. Padang: Andalas University Press.
- [9] Riyanto, Ph. D. 2014. *Validasi Dan Verifikasi Metode Uji* , Edisi I, Penerbit Deepublish, Yogyakarta, Hlm. 21-78. Edisi I. Yogyakarta: Deepublish.
- [10] Harmita. 2004. "Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya." *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1(3):2004.
- [11] BPOM. 2014. "Info POM."
- [12] Purbaya, J. 2007. *Mengenal Dan Memanfaatkan Khasiat Madu Alami*. Bandung: Penerbit Pinonir Jaya.