

Analisis Kandungan Gizi, Indeks Glikemik, dan Beban Glikemik *Marshmallow* Kulit Buah Naga dan Bayam Merah dengan Penambahan Stevia

Agung Kurniawan¹, Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi², A'immatul Fauziyah³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia, email: ibnuilmi@upnvj.ac.id

Abstract

This study aims to determine the nutritional content, glycemic index, and glycemic load dragon fruit peel marshmallow and red spinach with the addition of stevia. This is an experimental study. The data collected in this study includes organoleptic data, nutrient content, glycemic index, and glycemic load. The analysis of nutritional content was carried out at the Saraswanti Indo Genetech (GIS) Laboratory in Bogor. Blood collection was done for glycemic index and glycemic load tests. The statistical analysis used to test the differences was the Kruskal Wallis test and continued with the Mann-Whitney test. The Kruskal Wallis test results showed that stevia sugar substitution had a significant effect ($p < 0.05$) on the hedonic quality test and hedonic test. Formula 1 is the selected formula with 15% stevia sugar substitution. Formula 1 contains 35.25% water content, 1.66% ash content, 5.5% protein content, 0.67% fat content, and 57.45% carbohydrate content. The marshmallow glycemic index value of 87.29 is in the high category, while the glycemic load of 17.54 is in the moderate category. Dragonfruit peel marshmallow and red spinach with the addition of stevia are not yet appropriate for regular consumption by diabetics.

Keyword: red spinach, glycemic load, dragonfruit, glycemic index, stevia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi, indeks glikemik, dan beban glikemik *marshmallow* kulit buah naga dan bayam merah dengan penambahan stevia. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data organoleptik, kandungan zat gizi, indeks glikemik, dan beban glikemik. Analisis kandungan gizi pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium *Saraswanti Indo Genetech* (SIG) Bogor. Pengambilan darah dilakukan untuk uji indeks glikemik dan beban glikemik. Analisis statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan yaitu uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan substitusi gula stevia berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji kualitas hedonik dan uji hedonik. Formula 1 adalah formula terpilih dengan substitusi 15% gula stevia. Formula 1 mengandung 35,25% kadar air, kadar abu 1,66%, kadar protein 5,5%, kadar lemak 0,67%, dan kadar karbohidrat 57,45%. Nilai indeks glikemik *marshmallow* sebesar 87,29 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan beban glikemik sebesar 17,54 termasuk dalam kategori sedang. *Marshmallow* kulit buah naga dan bayam merah dengan penambahan stevia belum tepat untuk dikonsumsi secara rutin oleh penderita diabetes.

Kata kunci: bayam merah, beban glikemik, buah naga, indeks glikemik, stevia

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik yang dicirikan dengan adanya hiperglikemia akibat dari masalah sekresi atau kerja dari hormon insulin (Perkeni, 2015). Prevalensi diabetes di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2013–2018 (Kemenkes RI, 2019). DM sering dikenal sebagai penyakit yang dapat membunuh secara perlahan. Berbagai macam penyakit dapat timbul sebagai komplikasi dari diabetes seperti katarak, jantung koroner, gagal ginjal, stroke, dan kematian pada jaringan tepi (*gangrene*) (Trisnawati & Setyorogo, 2013).

Melihat dampak yang dapat timbul akibat diabetes, maka perlu adanya pencegahan. DM dapat dicegah atau dihilangkan dengan cara mengendalikan faktor risiko, khususnya DM tipe 2 yang disebabkan oleh kegagalan kerja insulin (Kemenkes RI, 2013; Trisnawati & Setyorogo, 2013). Dampak dari diabetes dapat dicegah dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi serat, antioksidan, memiliki indeks glikemik serta beban glikemik yang rendah. Sebaliknya, kebiasaan mengonsumsi makanan atau minuman yang tinggi gula seperti kue manis, sirup, dan permen perlu diturunkan.

Indeks glikemik (IG) merupakan konsep yang menunjukkan bagaimana respon pangan dalam meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi. Pangan dengan nilai IG yang tinggi berarti bahwa setelah dikonsumsi, pangan tersebut secara cepat meningkatkan kadar glukosa darah. Sebaliknya, pangan dengan IG rendah meningkatkan kadar glukosa darah secara perlahan. Pangan dengan IG rendah baik untuk dikonsumsi secara rutin karena tidak menyebabkan tingginya fluktuasi kadar glukosa darah. Fluktuasi kadar glukosa darah yang tinggi merupakan pemicu resistensi insulin. Konsep IG ini yang saat ini menjadi salah satu metode untuk mencegah kejadian DM (Amalia, Rimbawan & Dewi, 2011).

Konsep lain yang telah dikembangkan untuk menilai kualitas pangan terkait masalah DM adalah beban glikemik. Beban glikemik merupakan hasil perkalian antara nilai IG dengan total karbohidrat dalam pangan. Pangan dengan IG tinggi belum tentu memiliki beban glikemik yang tinggi jika bobot yang dikonsumsi sedikit, begitu pun sebaliknya. Menghitung beban glikemik bermanfaat untuk mengetahui informasi yang lebih lengkap terkait dampak mengonsumsi karbohidrat dibandingkan hanya menghitung indeks glikemik (Hamidah *et al.*, 2019).

Salah satu alternatif mengonsumsi pangan IG rendah adalah dengan cara menggantikan gula pasir dengan gula stevia. Gula stevia ini mengandung karbohidrat dalam jumlah yang sangat rendah, sehingga memiliki nilai indeks glikemik yang sangat rendah. Gula stevia ini disebut juga sebagai gula non kalori, artinya tidak memberikan kontribusi terhadap asupan energi tubuh. Gula ini memiliki keunggulan, yakni tidak menyebabkan karies gigi, mencegah kegemukan, tidak menyebabkan kanker, menurunkan tekanan darah tinggi, memiliki nilai kalori rendah yang cocok bagi

penderita diabetes (Jalaseña & Anjani, 2016).

Penelitian yang akan dilakukan adalah pengembangan produk *Marshmallow*, yaitu camilan yang memiliki citarasa manis (Manurung *et al.*, 2018). Bahan baku utama yang digunakan adalah buah naga merah, yang merupakan pangan sumber antioksidan. Antioksidan diketahui berperan sebagai antihiperqlikemia dengan menurunkan kadar glukosa darah. Antioksidan pada buah naga merah tidak hanya terdapat pada daging buahnya saja melainkan pada kulitnya juga. Antosianin yang merupakan kandungan antioksidan dominan pada kulit buah naga lebih besar dari pada dagingnya (Prameswari & Widjanarko, 2014).

Bahan baku lain yang digunakan adalah bayam merah, dengan tujuan meningkatkan kadar serat pangan yang dikembangkan. Bayam merah merupakan sayuran yang dapat dijadikan sebagai sumber serat. Serat yang terkandung dalam 100 gram bayam merah ialah sebesar 2,2 gram. Bayam merah juga memiliki nilai indeks glikemik 10 yang termasuk kategori IG rendah. Kandungan antioksidan yang tinggi dari buah naga dan adanya penambahan serat dari bayam merah, serta penggantian gula pasir dengan gula stevia diharapkan menjadikan *marshmallow* yang dikembangkan memiliki nilai indeks glikemik dan beban glikemik yang sesuai untuk penderita diabetes.

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat

Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimental. Penelitian ini telah mendapat persetujuan pelaksanaan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Persetujuan etik penelitian ini tercantum dalam surat nomor: 2613/VI/2020/KEPK.

Jenis dan Cara Pengambilan Data

Penelitian yang dilakukan terdiri dari formulasi produk *marshmallow* kulit buah naga dengan penambahan bayam merah, uji organoleptik, uji kandungan zat gizi, dan uji indeks glikemik. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji mutu hedonik dan uji hedonik pada panelis tidak terlatih. Analisis gizi pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor. Kadar air diukur dengan prinsip gravimetri, protein dengan metode semi mikro Kjeldahl, lemak dengan ekstraksi Soxhlet, abu dengan pengabuan kering, dan karbohidrat secara *by difference*. Pengambilan darah untuk uji indeks glikemik dan beban glikemik dilakukan di wilayah RT 009/017 Kelurahan Klender, Kecamatan Duren Sawit, Jakarta Timur. Pengambilan darah dilakukan oleh perawat yang bersertifikat. Pengukuran indeks glikemik dilakukan dengan pendekatan perbedaan luas area di bawah kurva nilai glukosa darah setelah mengonsumsi pangan. Responden diharuskan berpuasa (kecuali

air putih) minimal selama 10 jam. Setelah responden berpuasa, selanjutnya dilakukan pengambilan sampel darah dimenit ke-0 (sebelum mengkonsumsi pangan acuan atau pangan uji). Kemudian pengambilan sampel darah dilakukan pada menit ke-15, 30, 45, 60, 90, dan 120 setelah responden mengkonsumsi pangan acuan atau pangan uji (Nalendrya, 2016).

Formulasi *Marshmallow* Kulit Buah Naga dan Bayam Merah

Terdapat tiga perlakuan yang diberikan pada *marshmallow* kulit buah naga merah dan bayam merah dengan penambahan stevia. Perlakuan pertama adalah substitusi gula stevia sebanyak 15% (F1), perlakuan kedua adalah substitusi gula stevia sebanyak 20% (F2), dan perlakuan ketiga adalah substitusi gula stevia sebanyak 25% (F3).

Tabel 1. Formulasi *marshmallow* kulit buah naga dan bayam merah

Nama bahan	F0 (kontrol)	F1	F2	F3
Bahan utama				
Gula pasir	125 gr	106 gr	100 gr	93 gr
Sirup jagung	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Gula stevia	=	5 gr (15%)	6,25 gr (20%)	7,5 gr (25%)
Bahan Tambahan				
Gelatin	12 gr	12 gr	12 gr	12 gr
Air putih	50 gr	50 gr	50 gr	50 gr
Garam	2 gr	2 gr	2 gr	2 gr
Minyak sayur	3 gr	3 gr	3 gr	3 gr
Maizena	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Ekstrak kulit buah naga	46 gr	46 gr	46 gr	46 gr
Puree bayam merah	15 gr	15 gr	15 gr	15 gr

Analisis Data

Data-data hasil dari uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*, jika data memperlihatkan hasil perbedaan yang nyata ($\alpha < 0,05$) dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Uji *Kruskal Wallis* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya nilai median yang memiliki perbedaan yang nyata antar kelompok. Adapun tujuan uji *Mann Whitney* adalah untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik menggunakan parameter seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian dilakukan dengan cara melihat, meraba, mencium, serta mencicipi *marshmallow*. Metode pengukuran yang digunakan pada uji organoleptik berupa formulir uji organoleptik berbentuk tabel. Hasil uji mutu hedonik dan uji hedonik disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Nilai median uji mutu hedonik *marshmallow*

Parameter	Nilai Median Uji Mutu Hedonik <i>Marshmallow</i>			
	F0	F1	F2	F3
Warna	5 ^a	5 ^a	5 ^a	5 ^a
Aroma	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
Tekstur	4 ^{ac}	4 ^{ab}	4 ^b	4,5 ^c
Rasa	4 ^a	4 ^b	4 ^{ab}	4 ^b

Data uji mutu hedonik pertama-tama diolah menggunakan uji normalitas untuk melihat hasil sebaran datanya. Hasil dari uji normalitas menunjukkan bahwa sebaran data tidak normal, sehingga dilakukan uji *Kruskal Wallis*. Jika hasil dari uji *Kruskal Wallis* terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan pada setiap formula.

Tabel 3. Nilai median uji hedonik *marshmallow*

Parameter	Nilai Median Uji Hedonik <i>Marshmallow</i>			
	F0	F1	F2	F3
Warna	4 ^a	4 ^a	4 ^a	4 ^a
Aroma	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
Tekstur	4 ^a	4 ^a	3 ^b	3 ^b
Rasa	4 ^a	4 ^a	3,5 ^b	3 ^b

Warna

Warna *marshmallow* pada penelitian ini kisaran median untuk semua formula adalah sama yaitu mendapat nilai 5 (merah muda). Hasil uji *Kruskal Wallis*, dapat disimpulkan bahwa penggunaan substitusi gula stevia tidak berpengaruh ($p > 0,05$) pada warna *marshmallow*. Hal ini disebabkan karena jumlah gula stevia yang dipakai pada penelitian ini sedikit dan stevia tidak menyebabkan warna gelap pada waktu pemasakkan (Raini & Isnawati, 2011). Hasil tersebut disebabkan karena panelis melihat warna dari keempat sampel uji hampir mirip atau sama. Berdasarkan hasil *Kruskal Wallis* tidak dilanjutkan ke uji *Mann Whitney*.

Setelah dilakukan uji mutu hedonik lanjut uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan warna *marshmallow*. Nilai median uji hedonik pada parameter warna *marshmallow* yaitu dengan nilai 4 (suka) pada semua formula yang artinya semua formula disukai oleh panelis. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa substitusi gula stevia tidak berpengaruh ($p > 0,05$) pada warna *marshmallow*. Hasil tersebut dapat disebabkan karena panelis merasa warna dari keempat sampel uji hampir mirip atau sama.

Aroma

Penilaian mutu hedonik pada aroma menggunakan skala 1-5. Skor aroma yang semakin kecil artinya mutu aroma *marshmallow* yang semakin sangat bau gosong, sedangkan nilai aroma yang semakin besar artinya aroma *marshmallow* semakin harum. Aroma *marshmallow* pada penelitian ini kisaran median untuk semua formula adalah sama yaitu mendapat nilai 3 (netral). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa substitusi gula stevia tidak berpengaruh ($p>0,05$) pada aroma *marshmallow*. Perbedaan konsentrasi gula stevia pada *marshmallow* tidak berpengaruh terhadap aroma *marshmallow*. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia, Rimbawan, dan Dewi, (2011) juga menyatakan bahwa banyaknya kuantitas gula stevia tidak berpengaruh pada aroma sirup teh hijau.

Nilai median uji hedonik pada parameter aroma *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah yaitu dengan nilai median 3 (biasa) pada setiap formula. semua formula dinilai biasa oleh panelis. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa substitusi gula stevia tidak berpengaruh ($p>0,05$) pada aroma *marshmallow*. Hal ini dapat disebabkan oleh gula stevia tidak memiliki aroma yang khas.

Tekstur

Penilaian mutu hedonik tekstur menggunakan skala 1 sampai 5. Nilai tekstur yang semakin kecil artinya mutu tekstur *marshmallow* sangat keras, sedangkan nilai tekstur yang semakin besar artinya tekstur *marshmallow* semakin kenyal. Tekstur *marshmallow* pada penelitian ini memiliki nilai median untuk F0, F1, dan F2 adalah sama yaitu mendapat nilai 4 (kenyal) sedangkan F3 dengan nilai 4,5 (kenyal). Dilihat dari hasil uji *Kruskal Wallis*, diketahui bahwa substitusi gula stevia mempunyai pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tekstur *marshmallow*. Kuantitas gula yang digunakan berpengaruh pada banyaknya air yang diserap (Widiantara, 2018). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Roza (2019), semakin tinggi kandungan air akhir *marshmallow* memiliki tekstur yang sangat kenyal dan lembek. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa nilai median tekstur *marshmallow* berbeda nyata ($p<0,05$) pada F1 dan F3 ($p=0,001$). Formula 1 dan Formula 3 berbeda nyata dengan formula lainnya berdasarkan uji *Mann Whitney*.

Nilai median uji hedonik pada parameter tekstur menunjukkan nilai median untuk F0 dan F1 sebesar 4 (suka), sedangkan nilai median untuk F2 dan F3 sebesar 3 (biasa). Formula yang sangat disukai panelis adalah F0 dan F1. Dilihat dari uji *Kruskal Wallis*, substitusi gula stevia mempunyai pengaruh nyata ($p<0,05$) pada tekstur *marshmallow*. Uji *Mann Whitney* membuktikan bahwa nilai median tingkat kesukaan parameter tekstur *marshmallow* berbeda nyata ($p<0,05$) pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2 serta pada F1 dan F3 ($p=0,000$), formula tersebut berbeda nyata dengan formula lainnya berdasarkan uji *Mann Whitney*.

Rasa

Penilaian mutu hedonik rasa menggunakan skala 1 sampai 5. Nilai rasa yang semakin kecil artinya mutu rasa *marshmallow* sangat pahit, sedangkan nilai rasa yang semakin besar artinya rasa *marshmallow* semakin manis. Rasa *marshmallow* pada penelitian ini memiliki nilai median 4 (manis) pada semua formula. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa substitusi gula stevia mempunyai pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rasa *marshmallow*. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Soetrismo (2018), penggunaan gula stevia menambah tingkat kesukaan panelis terhadap selai kue nastar. Uji *Mann Whitney* menunjukkan nilai median tingkat kesukaan parameter rasa *marshmallow* berbeda nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F3 ($p = 0,003$). Formula 0 dan formula 3 sangat berbeda dengan formula lainnya dilihat dari hasil uji *Mann Whitney*.

Nilai median uji hedonik pada parameter rasa *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah, yaitu nilai median untuk F0 dan F1 sebesar 4 (suka), nilai median untuk F2 sebesar 3,5 (biasa), dan nilai median untuk F3 sebesar 3 (biasa). Formula yang paling disukai adalah formula 0 dan formula 1. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* diketahui substitusi gula stevia mempunyai pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) pada rasa *marshmallow*. Uji *Mann Whitney* menyebutkan bahwa nilai median hedonik parameter rasa *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah berbeda nyata ($p < 0,05$) pada F1 dan F2 serta F1 dan F3 ($p = 0,007$). F1 dan F2, serta F1 dan F3 berbeda nyata dengan formula lainnya berdasarkan uji *Mann Whitney*.

Penetapan Formula Terpilih

Penetapan formula terpilih menggunakan metode peringkat. Kriteria yang dinilai yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Tabel 4. Hasil uji peringkat *marshmallow*

Kriteria	Bobot	Formula							
		F0		F1		F2		F3	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Warna	20%	4	0,8	1,5	0,3	1,5	0,3	3	0,6
Aroma	15%	1	0,15	2,5	0,52	4	0,6	2,5	0,52
Tekstur	30%	2	0,6	1	0,3	3	0,9	4	1,2
Rasa	35%	2	0,7	1	0,35	4	1,4	3	1,05
Total Skor		-	2,25	-	1,47	-	3,2	-	3,37
Ranking		2		1		3		4	

Pada penelitian ini, parameter rasa diberikan bobot 35%, tekstur 30%, warna 20%, aroma 15%. Ranking yang sudah ditentukan untuk setiap formula F0, F1, F2, dan F3 secara berurutan adalah satu, dua, tiga, dan empat. Formula yang mendapat total skor terendah adalah F1, sehingga ditetapkan sebagai peringkat pertama pada

penelitian ini. Hasil dari pembobotan ranking yang diambil dari data uji hedonik, *marshmallow* F1 merupakan formula terpilih.

Kandungan Gizi *Marshmallow* Formula Terpilih

Kandungan gizi *marshmallow* per 100g dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Kandungan gizi *marshmallow* formula terpilih

No	Zat Gizi	Formula Terpilih
1	Kadar Air (%)	35,25
2	Kadar Abu (%)	1,66
3	Kadar Protein (%)	5,5
4	Kadar Lemak (%)	0,67
5	Kadar Karbohidrat (%)	57,45

Air

Kadar air merupakan banyaknya air dalam bahan pangan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air merupakan syarat mutu kembang gula lunak *jelly*, dalam SNI disebutkan bahwa kembang gula harus memiliki kadar air maksimal 20%. Hasil analisis menggunakan metode oven menunjukkan bahwa *marshmallow* kulit buah naga dan bayam merah mengandung air sebesar 35,25%. Air pada penelitian ini belum sesuai dengan syarat SNI kembang gula lunak *jelly* 20%. Penyebab hal tersebut adalah adanya pengurangan gula pasir. Gula pasir memiliki fungsi untuk menyerap air, kuantitas gula pasir yang banyak dapat menyerap banyak air. Kadar air yang terkandung dalam kulit buah naga juga diduga menjadi faktor penyebab. Kadar air yang terkandung dalam kulit buah naga sebesar 70 gram per 100 gram, semakin banyak penambahan gula pasir maka kadar air semakin rendah (Junaida & Utomo, 2016). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian pada mie basah, yaitu penggunaan kulit buah naga merah sebagai pewarna alami memiliki kadar air yang cukup tinggi (Oktiarni *et al.*, 2012). Bayam merah juga mengandung kadar air yang tinggi, sebesar 88,5 gram per 100 gram (Kemenkes RI, 2018).

Abu

Kadar abu merupakan kandungan mineral yang terkandung pada jaringan tanaman (Nuryanti, 2018). Kadar abu merupakan syarat mutu kembang gula lunak *jelly*, dalam SNI disebutkan bahwa permen harus memiliki abu maksimum 3%. Semakin tinggi abu bahan pangan menandakan banyaknya mineral yang terkandung. Hasil analisis menggunakan metode pengabuan kering menunjukkan bahwa *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah mengandung abu sebesar 1,66%. Hasil analisis abu sudah sesuai dengan SNI kembang gula lunak *jelly* yaitu maksimal 3%. Rendahnya abu pada kembang gula lunak *jelly* disebabkan karena rendahnya

kandungan senyawa anorganik dalam bahan penyusunnya (Sulastriani, Laga, & Zainal, 2017). Hasil penelitian (Mahdessy, 2016) menunjukkan bahwa kandungan kadar abu ekstrak kulit dari buah naga merah sebesar 0,057%. Abu pada bayam berwarna merah juga tergolong kecil, yaitu mengandung 2,2 gram per seratus gram atau 2,2% (Kemenkes RI, 2018).

Protein

Protein adalah zat pada makanan dan dapat dijadikan energi untuk tubuh. Protein termasuk zat yang membangun dan zat yang mengatur (Natsir, 2018). Hasil analisis kadar protein *marshmallow* diukur menggunakan metode mikro Kjeldahl menunjukkan bahwa *marshmallow* mengandung protein sebesar 5,5%. Protein pada *marshmallow* berasal dari gelatin, kulit buah naga, dan bayam merah. kandungan protein pada gelatin cukup tinggi yaitu sebesar 84-86% (Hastuti & Sumpe, 2007). Kandungan protein kulit buah naga sebesar 0,01% (Mahdessy, 2016). Kandungan protein pada bayam merah sebesar 2,2% (Kemenkes RI, 2018).

Lemak

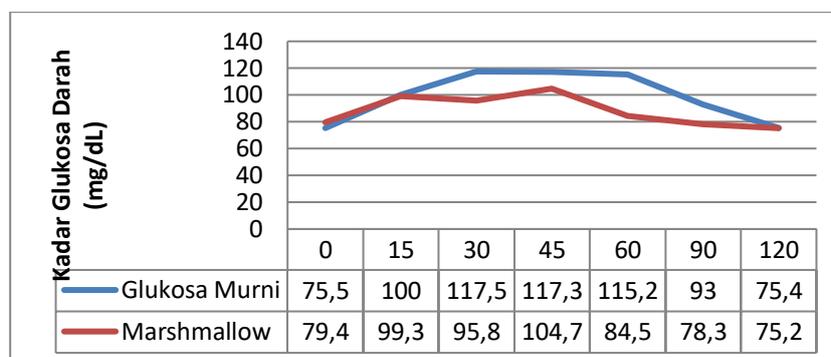
Lemak merupakan sumber energi yang lebih dominan dibandingkan karbohidrat dan protein. Hasil analisis menggunakan metode Soxhlet menunjukkan bahwa *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah mengandung lemak sebesar 0,67%. Kadar lemak memiliki pengaruh terhadap perubahan mutu penyimpanan permen. Perubahan mutu yang terjadi berkaitan dengan proses oksidasi lemak yang dapat menyebabkan produk permen menjadi bau tengik. Bau tengik tersebut berdampak pada penurunan mutu permen. Hasil pengukuran kadar lemak menunjukkan nilai yang tidak terlalu besar sehingga mengindikasikan bahwa produk *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah akan relatif lebih awet terhadap proses oksidasi lemak yang dapat mengakibatkan ketengikan, sehingga produk *marshmallow* dapat dikatakan memiliki mutu yang baik.

Karbohidrat

Karbohidrat berperan penting bagi tubuh karena merupakan sumber energi utama (Nalendrya, 2016). Karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti rasa, warna, dan tekstur. Hasil analisis menggunakan metode *by difference* menunjukkan bahwa *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah mengandung karbohidrat sebesar 57,45%. Tingginya kadar karbohidrat pada *marshmallow* karena bahan makanan utama yang digunakan dalam pembuatan *marshmallow* merupakan sumber karbohidrat. Bahan makanan yang sangat berpengaruh terhadap kadar karbohidrat pada produk *marshmallow* adalah gula pasir dan gula jagung. Gula pasir merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat

Indeks Glikemik

Pengukuran indeks glikemik menggunakan pendekatan luas area di bawah kurva pasca konsumsi pangan. Kurva respon glukosa rata-rata responden *marshmallow* terhadap glukosa murni dan marshmallow dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Kurva respon glukosa

Berdasarkan kurva diatas, nilai rataan kenaikan glukosa darah pangan uji (*marshmallow*) lebih rendah dari pangan acuan (*glukosa murni*). Grafik tersebut menunjukkan bahwa glukosa murni jauh lebih cepat menaikkan kadar glukosa darah responden dibandingkan dengan *marshmallow*. Kurva respon glukosa darah rata-rata responden *marshmallow* terhadap glukosa murni digunakan untuk menghitung luas area dibawah kurva (AUC) dengan metode trapezoid (Rimbawan, 2007). Hasil perhitungan indeks glikemik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan rata-rata indeks glikemik

No	Indeks Glikemik
1	75,36
2	96,11
3	85,42
4	74,36
5	105,75
6	86,61
7	84,64
8	79,41
9	88,44
10	96,82
Rata-rata= 87,292	

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode trapezoid didapat bahwa indeks glikemik *marshmallow* sebesar 87,29. Nilai ig dikelompokkan sebagai berikut IG <55 (rendah), IG 55-70 (sedang), IG >70 (tinggi) (Rimbawan, 2007). Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa IG *marshmallow* kulit buah naga dengan bayam merah termasuk pangan dengan IG tinggi. Nilai indeks glikemik

marshmallow yang tinggi diduga karena kandungan gula yang terdapat pada *marshmallow* yang mempengaruhi respon glikemik pangan. Proses pengolahan juga diduga mempengaruhi respon glikemik, pemasakannya menggunakan panas yang tinggi dengan waktu yang lama. Bahan utama dalam pembuatan *marshmallow* adalah gula pasir dan sirup jagung, gula pasir memiliki indeks glikemik sebesar 65 (hampir mendekati tinggi). IG glukosa atau sirup jagung tinggi (Mahyati & Pasanda, 2016). Permen, roti, sereal, dan kentang termasuk beberapa contoh makanan yang memiliki IG tinggi (Lukitaningsih *et al.*, 2012).

Beban Glikemik

Beban glikemik (BG) merupakan efek glukosa darah berdasarkan nilai IG dan karbohidrat yang terkandung pada makanan yang dikonsumsi. BG dikelompokkan menjadi tiga, yaitu rendah ≤ 10 , sedang >10 hingga <20 , tinggi ≥ 20 . Rata-rata hasil perhitungan beban glikemik disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan rata-rata beban glikemik

No	IG	Karbohidrat	Beban Glikemik
1	75,36	20,1	15,14
2	96,11	20,1	19,31
3	85,42	20,1	17,16
4	74,36	20,1	14,94
5	105,75	20,1	21,25
6	86,61	20,1	17,40
7	84,64	20,1	17,01
8	79,41	20,1	15,96
9	88,44	20,1	17,77
10	96,82	20,1	19,46
rata-rata			17,54

Menghitung beban glikemik bermanfaat untuk mengetahui informasi yang lebih lengkap terkait dampak mengonsumsi karbohidrat dibandingkan hanya menghitung indeks glikemik (Hamidah *et al.*, 2019). Dari hasil perhitungan didapatkan nilai BG *marshmallow* kulit buah naga dan bayam merah sebesar 17,54. Nilai BG *marshmallow* pada penelitian ini termasuk kedalam kategori sedang, yaitu dengan kriteria BG >10 hingga <20 . Jika dilihat dari nilai indeks glikemik dan beban glikemik *marshmallow* tidak dianjurkan dikonsumsi secara rutin dan dalam porsi yang banyak bagi penderita DM.

KESIMPULAN

Marshmallow kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan bayam merah dengan penambahan stevia memiliki nilai indeks glikemik tinggi dan beban glikemik sedang. Jika dilihat dari nilai indeks glikemik dan beban glikemik, *marshmallow* tidak dianjurkan dikonsumsi secara rutin dan dalam porsi yang banyak bagi penderita DM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Ilmu Gizi Program Sarjana UPN Veteran Jakarta yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S.N., Rimbawan, R., Dewi, M. (2011) 'Nilai indeks glikemik beberapa jenis pengolahan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt)', *Jurnal Gizi dan Pangan*, 6(1), pp. 36–41.
- Badan Standardisasi Nasional 2008 *SNI 3547.2. Standar Nasional Indonesia: Kembang gula-bagian 2: lunak*. (Badan Standardisasi Nasional, Jakarta).
- Hamidah, N., Riyanto, Uji, E.T. (2019) 'Kualitas Sensori, Ukuran Pori, Indeks Glikemik, Dan Beban Glikemik Roti Tawar Substitusi Tepung Singkong (*Manihot Esculenta*) dan Tepung Tempe', *Media Gizi Indonesia*, 14(2), pp. 154–163.
- Hastuti, D., Sumpe, I. (2007) 'Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin', *Mediagro*, 3(1), pp. 39–48.
- Jalasena, R.A., Anjani, G. (2016) 'Aktivitas antioksidan, sifat fisik, dan tingkat penerimaan permen marshmallow dengan penambahan brokoli', *Journal of Nutrition College*, 5(1), pp. 20–27.
- Junaida, S., Utomo, D. (2016) 'Pengaruh konsentrasi penambahan gula pasir terhadap kualitas permenn jelly ekstrak kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*)', *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 7(1), pp. 39–45.
- Kementerian Kesehatan RI (2013) 'Laporan Nasional Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) Indonesia tahun 2013'. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI (2018) 'Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI (2019) 'Laporan Nasional Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) Indonesia tahun 2018', *Riset Kesehatan Dasar 2018*, pp. 68–72.
- Lukitaningsih, E., Rumiati, Puspitasari, I. (2012) 'Kajian Glisemik Indeks Dan Makronutrien Dari Umbi-Umbian Dalam Upaya Pencarian Sumber Pangan Fungsional', *Pharmacon*, 13(91), pp. 18–23.

- Mahdessy, D.C. (2016) *Formulasi cilok kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) dengan tinggi antioksidan sebagai kudapan polisi lalu lintas*. Universitas Pembangunan Nasionan Veteran Jakarta.
- Mahyati, Pasanda, O.S. (2016) 'Produksi fruktosa dari tongkol jagung sebagai gula rendah kalori', *INTEK: Jurnal Penelitian*, 3(2), pp. 109–111.
- Manurung, M.J., Ginting, S., Nurminah, M. (2018) 'Pengaruh perbandingan bubur buah naga merah dengan bubur buah sirsak serta jumlah gula terhadap mutu marshmallow', *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(3), pp. 470–477.
- Nalendrya, I. (2016) *Formulasi sosis ikan kembung (Rastrelliger kanagurta L.) sebagai snack cerdas pencegah diabetes melitus tipe II*. UPN Veteran Jakarta.
- Natsir, N.A. (2018) 'Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu bebek', *Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), pp. 49–55.
- Nuryanti, A. (2018) 'Studi kelayakan kadar air, abu, protein, dan kadmium (Cd) pada sayuran di Pasar Sunter, Jakarta Utara sebagai bahan suplemen makanan', *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(2), pp. 111–123.
- Oktiarni, D., Ratnawati, D., Anggraini, D.Z. (2012) 'Pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah (Hylocereus polyrhizus sp.) sebagai pewarna dan pengawet alami mie basah', *Jurnal Gradien*, 8(2), pp. 819–824.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia [Perkeni] (2015) *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia*. PB PERKENI.
- Prameswari, O.M., Widjanarko, S.B. (2014) 'Uji efek ekstrak air daun pandan wangi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan histopatologi tikus diabetes mellitus', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), pp. 16–27.
- Raini, M., Isnawati, A. (2011) 'Kajian: Khasiat dan keamanan stevia sebagai pemanis pengganti gula', *Media Litbang Kesehatan*, 21(4), pp. 145–156.
- Rimbawan 2007 'Pengembangan teknologi pengelolaan beras rendah indeks glikemik', *Rubrik Teknologi*, 48 (16), pp. 70–75.
- Roza, Y. (2019) *Pengaruh penambahan terong belanda (Solanum batocarym cav) pada mutu organoleptik kandungan zat besi pada marshmallow sebagai pangan alternatif untuk mengatasi anemia*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis.
- Sulastriani, Laga, A., Zainal (2017) 'Pengaruh penggunaan suhu awal likuifikasi dan waktu proses sakarifikasi dalam menghasilkan sirup glukosa', *J. Sains & Teknologi*, 17(1), pp. 74 – 79.
- Trisnawati, S.K., Setyorogo, S. (2013) 'Faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat tahun 2012', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 5(1), pp. 6–11.
- Widiantara, T. (2018) 'Pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau terhadap karakteristik jenang', *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), pp. 1–9.

Halaman ini sengaja dikosongkan