

PENGEMBANGAN SNACK BAR BERBASIS TEPUNG HANJELI, KACANG ALMOND, *FREEZE-DRIED* TAPE KETAN HITAM UNTUK DIABETES GESTASIONAL

Development of Snack Bar Based of Hanjeli Flour, Almonds, and Freeze-dried Fermented Black Glutinous Rice For Gestational Diabetes

Novalda Zetridacepa Eka Putri^{1*}, Raden Roro Nur Fauziyah¹, Agustina Indri Hapsari¹, Mona Fitria¹

¹Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung

*Email: novalda.ze@gmail.com

ABSTRACT

The 2021 report from the International Diabetes Federation showed an increase in diabetes cases in Indonesia, with a total of 19.5 million patients. Hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) contains higher protein levels compared to other cereals, giving it significant pharmacological effects. Almonds have beneficial effects on glucose metabolism by improving insulin sensitivity. Fermented black glutinous rice contains phenolic compounds that act as antioxidants and exhibit immunomodulatory activity. Snack bars are commonly used as convenient snacks, making them suitable for diabetes patients to avoid missing meal schedules. This study aims to determine the effect of the formulation of hanjeli flour, almonds, and freeze-dried black glutinous rice tape on the quality of snack bars. The study utilized three formulations of hanjeli flour, almonds, and black glutinous rice tape: F1 (73%:13%:14%), F2 (70%:10%:20%), and F3 (67%:15%:18%), using an experimental research design. An organoleptic test was conducted with 30 semi-trained panelists using the hedonic test method. The results of the organoleptic test showed no significant differences in taste, aroma, color, texture, or overall acceptability ($p>0.05$). F3 was determined to be the best formula based on panelists' preferences, with an average score of 5.53. Future research is recommended to add high-protein ingredients to increase the protein content and conduct proximate analysis for comparison to enhance the accuracy of the nutritional value of the snack bars.

Key words: Gestational diabetes, snack bar, hanjeli flour, almonds, freeze-dried black glutinous rice

ABSTRAK

Hasil laporan *International Diabetes Federation* tahun 2021 menunjukkan kenaikan penderita diabetes di Indonesia dengan jumlah penderita 19.5 juta orang. Hanjeli memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan sereal lain sehingga memiliki efek farmakologis yang tinggi. Almond mempunyai efek menguntungkan pada metabolisme glukosa dengan meningkatkan sensitivitas insulin. Tape ketan hitam mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan, serta memiliki aktivitas immunomodulator. *Snack bar* umumnya digunakan sebagai makanan camilan yang praktis sehingga produk ini cocok dibuat untuk pasien diabetes melitus agar tidak terlewat jadwal makan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi tepung hanjeli, almond, dan *freeze-dried* tape ketan hitam terhadap mutu *snack bar*. Penelitian ini menggunakan tiga formula tepung hanjeli, kacang almond, dan tape ketan hitam: F1 (73%:13%:14%), F2 (70%:10%:20%) dan F3 (67%:15%:18%), dengan desain penelitian eksperimental. Uji organoleptik dilakukan pada 30 panelis agak terlatih dengan metode uji hedonik. Hasil uji organoleptik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada rasa, aroma, warna, tekstur, maupun penerimaan keseluruhan ($p>0,05$). F3 menjadi formula terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis

dengan rata-rata skor 5,53. Penelitian lanjutan disarankan menambahkan bahan tinggi protein untuk meningkatkan kandungan protein, serta melakukan analisis uji proksimat sebagai perbandingan untuk meningkatkan keakuratan nilai zat gizi pada *snack bar*.

Kata kunci: Diabetes gestasional, *snack bar*, tepung hanjeli, kacang almond, *freeze-dried* tape ketan hitam

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah suatu kondisi kronis akibat adanya peningkatan kadar glukosa darah karena tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin dalam jumlah tertentu atau dalam jumlah yang cukup atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif sehingga menghasilkan defisit insulin. Salah satu tipe diabetes yang menjadi perhatian adalah diabetes gestasional. Diabetes gestasional (DMG) biasanya muncul sebagai kelainan sementara selama kehamilan dan hilang setelah kehamilan berakhir¹. Sejumlah studi pada banyak wilayah di dunia menunjukkan kecenderungan peningkatan prevalensi DM menjadi >10% populasi ibu hamil². Prevalensi diabetes gestasional di Asia Tenggara merupakan yang tertinggi ke-dua setelah Timur Tengah dan Afrika Utara dengan prevalensi 20.8%³.

Ibu hamil dengan hiperglikemia berisiko lebih tinggi terkena diabetes gestasional pada kehamilan berikutnya. Selain itu, risiko relatif terkena diabetes tipe 2 sangat tinggi pada tiga sampai enam tahun setelah menderita diabetes gestasional dan dapat terjadi pada usia di bawah 40 tahun. Bayi yang lahir dari ibu dengan diabetes gestasional juga memiliki risiko obesitas dan diabetes tipe 2 seumur hidup yang lebih tinggi¹. Wanita dengan hiperglikemia selama kehamilan dapat mengontrol kadar glukosa darahnya melalui pola makan sehat, pengelolaan berat badan, olahraga ringan, dan pemantauan glukosa darah¹.

Salah satu bahan makanan jenis sereal yang potensial dan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan adalah hanjeli (*Coix lacryma-Jobi*, L.).

Hanjeli memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras, millet, jagung, sorghum, dan barley⁴. Hanjeli memiliki rasio protein terhadap karbohidrat yang relatif tinggi; kandungan kalium, zat besi, kalsium dan serat relatif tinggi; dan kandungan lemaknya relatif rendah, sehingga hanjeli memiliki efek farmakologis yang tinggi, termasuk efek antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antitumor, hipoglikemik, dan analgesik⁵. Pemanfaatan tepung hanjeli cocok sebagai bahan dasar pembuatan kue atau kudapan yang tidak memiliki tekstur mengembang seperti *snack bar*⁴.

Kacang-kacangan adalah makanan sehat yang diidentifikasi sebagai *nutraceutical* karena khasiat dan kandungan zat gizi makro dan mikro serta serat makanan, dan antioksidan tertentu yang memiliki efek terapeutik, salah satunya kacang almond. Asam lemak tak jenuh pada almond mempunyai efek menguntungkan pada metabolisme glukosa dengan merangsang sekresi glikoprotein-1 (GLP1) dan meningkatkan sensitivitas insulin karena memaparkan reseptor glukosa pada permukaan sel. Serat larut dalam almond memperlambat penyerapan karbohidrat dan juga menurunkan glukosa dara postprandial⁶. Almond merupakan makanan dengan indeks glikemik rendah, yang membantu meningkatkan respons insulin secara perlahan dan berguna untuk metabolisme glukosa⁷.

Tape ketan hitam adalah salah satu bahan pangan lokal yang potensial sebagai sumber karbohidrat, antioksidan, senyawa bioaktif, dan serat. Selain itu, tape ketan hitam mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan, serta

memiliki aktivitas immunomodulator⁸. Flavonoid pada beras ketan hitam dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah, yaitu dengan menghambat kerja enzim α -glukokinase yang terdapat pada usus halus⁹. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk memperpanjang daya simpan tape ketan hitam adalah dengan *freeze-dried* atau pengeringan beku. Pengeringan beku (liofilisasi) adalah proses pengeringan pada suhu rendah dan divakum¹⁰. Keuntungan pengeringan beku adalah suhu rendah dan tetap beku selama proses pengeringan, sehingga menjaga komponen termolabil (protein, rasa, warna), dan mempertahankan bentuk dan ukuran aslinya. Produk dapat disimpan dalam jangka waktu lama tanpa risiko perubahan komposisi (yaitu enzimatis, genetik) atau terinfeksi mikroorganisme, karena tidak tersedianya air¹⁰.

Tepung hanjeli, kacang almond, dan *freeze-dried* tape ketan hitam dapat dijadikan bahan dasar pembuatan *snack bar*. *Snack bar* yang merupakan camilan berbentuk batangan mengandung gizi berupa protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin. *Snack bar* cocok dikonsumsi untuk orang yang memerlukan makanan pengganti hingga waktu santapan berikutnya⁴. *Snack bar* umumnya digunakan sebagai makanan camilan yang praktis sehingga produk ini cocok dibuat untuk pasien diabetes melitus agar tidak terlewat jadwal makan⁸.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti memutuskan untuk melakukan pengembangan pembuatan selingan berupa *snack bar* untuk memberikan alternatif makanan selingan untuk ibu hamil penderita diabetes gestasional. *Snack bar* yang dibuat merupakan modifikasi dengan bahan dasar tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam dibuat menjadi tiga variasi *snack bar* kemudian akan diuji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, *overall*.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan variabel independen yaitu formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam dengan 3 formulasi yaitu F1 (73%:13%:14%), F2 (70%:10%:20%), dan F3 (67%:15%:18%), yang berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu mutu *snack bar* berupa sifat organoleptik.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung pada bulan Oktober 2024. Penelitian pendahuluan telah dilakukan sebanyak dua kali untuk menguji formulasi produk dan mendapatkan prosedur baku pembuatan *snack bar*.

Uji hedonik digunakan dalam penelitian utama untuk mengetahui apakah formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam berdampak pada kualitas organoleptik.

Persiapan bahan, pembuatan tepung hanjeli, penggabungan bahan, pembentukan bahan, dan pemanggangan adonan *snack bar* merupakan langkah awal dalam pembuatan *snack bar*. Untuk menetapkan tingkat preferensi dari ketiga formula *snack bar* tersebut, data uji hedonik dari masing-masing panelis akan dijumlahkan dan dihitung untuk mendapatkan skor rata-rata kesukaan panelis pada masing-masing aspek sifat organoleptik. Selain itu, analisis data dengan menggunakan perangkat lunak SPSS akan dilakukan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam terhadap masing-masing sifat organoleptik *snack bar*.

HASIL

Formulasi *snack bar* dengan komposisi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam yang terpilih yaitu F1 (73%:13%:14%), F2 (70%:10%:20%), dan F3

(67%:15%:18%), Tabel 1 di bawah ini menunjukkan bagaimana setiap rumusimbangan:

Tabel 1
Formulasi *Snack Bar*

| No | Komposisi | F1 (gr) | F2 (gr) | F3 (gr) |
|----|--|------------|------------|------------|
| 1 | Tepung hanjeli | 55 | 52,5 | 50,5 |
| 2 | Kacang almond | 10 | 7,5 | 11 |
| 3 | <i>Freeze-dried</i> tape ketan hitam | 10 | 15 | 13,5 |
| 4 | Susu skim | 8 | 8 | 8 |
| 5 | Margarin | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Telur | 10 | 10 | 10 |
| 7 | Air (max) | 25 | 25 | 25 |

Hasil perhitungan zat gizi secara manual dengan menggunakan data dari TKPI dan literatur lainnya dapat dilihat pada tabel 2. Hasil perhitungan ini merupakan kandungan zat gizi pada *snack bar* dalam satu resep yaitu 9-10 buah (100 gram).

Tabel 2
Analisis Perkiraan Kandungan Zat Gizi *Snack Bar*

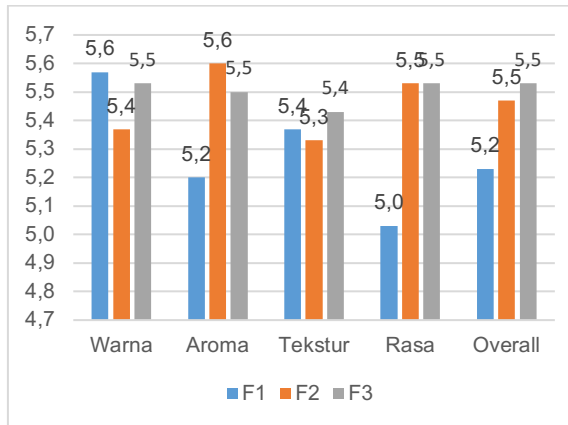
| Formula | Energi (kkal) | Protein (gr) | Lemak (gr) | Karbohidrat (gr) |
|---------|------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| 1 | 351,8 | 12,4 | 12 | 48,4 |
| 2 | 344,9 | 11,8 | 10,7 | 50,5 |
| 3 | 352,7 | 12,2 | 12,4 | 48 |

Sifat Organoleptik *Snack Bar*

Penilaian sifat organoleptik *snack bar* dinilai berdasarkan tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Panelis akan menilai tiga formula yang berbeda dengan skala 1-7 yaitu sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka, netral, agak suka, suka dan sangat suka. Tabel 2 memuat informasi preferensi panelis terhadap karakteristik organoleptik *snack bar* yang berbeda:

Tabel 3
Distribusi Frekuensi Penilaian Panelis Terhadap Warna, Aroma, Rasa, Tekstur, dan *Overall Snack Bar*

| Formula | Tingkat kesukaan | Warna | | Aroma | | Tekstur | | Rasa | | Overall | |
|---------|-------------------|-------|------|-------|------|---------|------|------|------|---------|------|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 1 | Sangat Tidak Suka | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| | Tidak Suka | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 |
| | Agak Tidak Suka | 1 | 3,3 | 4 | 13,3 | 3 | 10,0 | 4 | 13,3 | 4 | 13,3 |
| | Netral | 4 | 13,3 | 2 | 6,7 | 3 | 10,0 | 3 | 10,0 | 2 | 6,7 |
| | Agak Suka | 8 | 26,7 | 6 | 20,0 | 10 | 33,3 | 10 | 33,3 | 11 | 36,7 |
| | Suka | 11 | 36,7 | 15 | 50,0 | 8 | 26,7 | 9 | 30,0 | 9 | 30,0 |
| | Sangat Suka | 6 | 20,0 | 2 | 6,7 | 6 | 20,0 | 3 | 10,0 | 4 | 13,3 |
| 2 | Sangat Tidak Suka | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| | Tidak Suka | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 1 | 3,3 |
| | Agak Tidak Suka | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 3 | 10,0 | 1 | 3,3 | 1 | 3,3 |
| | Netral | 5 | 16,7 | 7 | 23,3 | 3 | 10,0 | 0 | 0,0 | 3 | 10,0 |
| | Agak Suka | 8 | 26,7 | 4 | 13,3 | 9 | 30,0 | 10 | 33,3 | 6 | 20,0 |
| | Suka | 14 | 46,7 | 13 | 43,3 | 11 | 36,7 | 15 | 50,0 | 16 | 53,3 |
| | Sangat Suka | 2 | 6,7 | 6 | 20,0 | 4 | 13,3 | 3 | 10,0 | 3 | 10,0 |
| 3 | Sangat Tidak Suka | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| | Tidak Suka | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 3,3 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| | Agak Tidak Suka | 1 | 3,3 | 2 | 6,7 | 3 | 10,0 | 2 | 6,7 | 1 | 3,3 |
| | Netral | 6 | 20,0 | 5 | 16,7 | 4 | 13,3 | 3 | 10,0 | 5 | 16,7 |
| | Agak Suka | 3 | 10,0 | 5 | 16,7 | 4 | 13,3 | 4 | 1,3 | 2 | 6,7 |
| | Suka | 16 | 53,3 | 12 | 40,0 | 10 | 33,3 | 19 | 63,3 | 21 | 70,0 |
| | Sangat Suka | 4 | 13,3 | 6 | 20,0 | 8 | 26,7 | 2 | 6,7 | 1 | 3,3 |



Gambar 1
Rata-rata Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan gambar 1, diketahui bahwa penerimaan keseluruhan atau *overall* produk mencakup penilaian terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma yang tertinggi ada pada F3 dengan rata-rata skor 5,53 yakni formulasi 67%:15%:18% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam.

Tabel 4
Hasil Uji *Kruskal Wallis* Terhadap Aspek Warna, Aroma, Rasa, Tekstur, dan *Overall Snack Bar*

| Sifat Organoleptik | Nilai p |
|--------------------|---------|
| Warna | 0,646 |
| Aroma | 0,495 |
| Tekstur | 0,794 |
| Rasa | 0,132 |
| <i>Overall</i> | 0,404 |

* p < 0.05

Hasil uji organoleptik dengan uji *Mann Whitney* terhadap sifat organoleptik ditampilkan pada Tabel 4. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* terhadap sifat organoleptik *snack bar* pada tabel 4, didapat hasil bahwa tidak ada pengaruh perbedaan formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan *snack bar* dengan nilai p (>0,05).

PEMBAHASAN

Wanita dengan hiperglikemia selama kehamilan dapat mengontrol kadar glukosa darahnya melalui pola makan sehat, pengelolaan berat badan, olahraga ringan, dan pemantauan glukosa darah¹. Asupan protein yang memadai merupakan sumber nutrisi penting untuk memastikan pertumbuhan janin yang normal; oleh karena itu, ibu hamil biasanya dianjurkan meningkatkan konsumsi protein selama masa kehamilan.

Salah satu bahan makanan jenis sereal yang potensial dan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan adalah hanjeli (*Coix lacryma-Jobi, L.*), penelitian Siagian (2020) menunjukkan hasil pengukuran indeks glikemik bubur jali-jali dengan acuan roti tawar menunjukkan hasil IG 48,59 termasuk kategori IG rendah (<55)¹¹.

Almond merupakan makanan dengan indeks glikemik rendah, yang membantu meningkatkan respons insulin secara perlahan dan berguna untuk metabolisme glukosa⁷. Penelitian pemberian susu almond dosis 4.32 ml dan 8.64 ml selama 14 hari pada hewan coba dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa secara signifikan¹².

Tape ketan hitam adalah salah satu bahan pangan yang potensial sebagai sumber karbohidrat, antioksidan, senyawa bioaktif, dan serat. Selain itu, tape ketan hitam mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan, serta memiliki aktivitas immunomodulator⁸. Hasil penelitian pemberian *snack bar* tape ketan hitam selama 7 hari berturut-turut menghasilkan penurunan kadar glukosa darah puasa sebesar 61,46 mg/dL⁸.

Snack bar umumnya digunakan sebagai makanan camilan yang praktis sehingga produk ini cocok dibuat untuk pasien diabetes melitus agar tidak melewati jadwal makan⁸.

Berdasarkan hasil perkiraan kandungan zat gizi formulasi *snack bar*, diketahui bahwa terdapat kandungan protein yang tinggi pada *snack bar*

sekitar 13-15% dari total energi dalam 1 resepsi. Angka Kecukupan Gizi (2019) mencantumkan penambahan protein untuk ibu hamil pada trimester 1, 2 dan 3 masing-masing adalah 1 gram, 20 gram dan 30 gram¹³. Penelitian oleh Luo (2023) menunjukkan bahwa asupan tinggi protein nabati terkait dengan penurunan risiko DMG, sedangkan peningkatan asupan protein hewani terkait dengan kemungkinan lebih tinggi perkembangan DMG. Meskipun konsumsi protein sangat penting selama kehamilan, asupan protein hewani yang berlebihan pada awal kehamilan merupakan faktor risiko potensial yang signifikan untuk DMG. Sumber protein hewani seperti daging merah juga kaya akan protein jenuh, zat besi heme, dan produk akhir glikasi tingkat lanjut (advanced glycation end products/AGEs), yang menciptakan efek sinergis yang mendorong perkembangan diabetes melitus, meningkatkan resistensi insulin, dan menyebabkan kematian sel β ¹⁴.

Diet protein berbasis nabati umumnya kaya serat makanan, antioksidan, dan mikronutrien yang dapat meningkatkan sensitivitas insulin, mengurangi peradangan, dan mengurangi stres oksidatif yang terkait dengan diabetes gestasional. Antioksidan, termasuk polifenol, naringenin, dan vitamin C, yang banyak ditemukan dalam protein nabati, dapat mengurangi risiko DMG. Selain itu, makanan sereal tinggi serat seperti *oatmeal* dan *barley* dapat meningkatkan rasa kenyang dan mengurangi nafsu makan, sehingga menurunkan total asupan energi dan kemungkinan obesitas. Hasil ini mendukung pedoman diet saat ini dan menunjukkan bahwa terapi diet dapat efektif dalam mencegah dan mengelola DMG selama awal kehamilan¹⁴.

Warna

Warna merupakan salah satu atribut dari organoleptik yang pertama dilihat oleh konsumen dalam membeli atau mengonsumsi suatu produk. Nilai dalam warna ini digunakan karena dapat mempengaruhi tingkat penerimaan produk oleh konsumen secara langsung¹⁵. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap warna, rata-rata penilaian panelis adalah F1=5.57 (agak suka-suka), F2=5.37 (agak suka-suka), dan F3=5.53 (agak suka-suka), dengan nilai tertinggi pada formula 1 yakni formulasi 73%:13%:14% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam pada warna *snack bar*.

Warna yang dihasilkan dari *snack bar* adalah warna kecoklatan khas dipanggang. Hal ini sejalan dengan penelitian Fauziyah (2019) yang menyatakan warna kecoklatan karena konsentrasi tape ketan hitam yang digunakan lebih banyak sehingga menghasilkan warna lebih gelap dibandingkan dengan formula lain. Warna tersebut berasal dari tape ketan hitam yang berwarna kehitaman yang memiliki pigmen antosianin. Antosianin merupakan pigmen alami yang termasuk golongan flavonoid yang bertanggung jawab terhadap warna merah, ungu, dan biru pada bahan makanan¹⁶. Selain itu, pembentukan warna coklat dapat disebabkan oleh perubahan kimia yang terjadi selama pemanggangan yaitu reaksi Maillard, oksidasi lipida dan interaksi antara asam amino dengan produk oksidasi lipida. Reaksi Maillard selain menyebabkan pencoklatan juga mempengaruhi flavor, tekstur, dan rasa dari makanan melalui protein *cross linking*, dan degradasi *Strecker*¹⁷.

Aroma

Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu

respon ketika senyawa volatil dari makanan yang masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa aroma bersifat volatil, sehingga mudah mencapai sistem penciuman di bagian atas hidung, dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan satu atau lebih reseptor penciuman¹⁵. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap aroma, rata-rata penilaian panelis adalah F1=5.20 (agak suka-suka), F2=5.60 (agak suka-suka), dan F3=5.50 (agak suka-suka), dengan nilai tertinggi pada formula 2 yakni formulasi 70%:10%:20% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam pada aroma *snack bar*.

Aroma yang dihasilkan dari *snack bar* adalah aroma harum, kombinasi wangi sereal dan almond, sedikit wangi tape dengan formula 2 yang paling tercium aroma tape. Penelitian Hakim (2023) menyatakan bahwa proses pembuatan tepung dari hanjeli menyebabkan adanya dekstrinasi pati yang akan menimbulkan aroma khas hanjeli. Penggunaan tepung hanjeli yang semakin banyak akan memiliki aroma hanjeli yang semakin kuat¹⁸. Aroma tape juga tercium karena dalam pembuatan tape ketan memiliki aroma khas sedikit menyengat karena kenaikan kadar alkohol yang terjadi akibat proses fermentasi yang terus berlangsung selama penyimpanan¹⁹.

Tekstur

Tekstur adalah suatu tanggapan atau sensasi dari tekanan yang dapat diamati dan dilakukan dengan mulut (digigit, dikunyah, dan ditelan). Tekstur merupakan ciri dari suatu bahan sebagai hasil perpaduan beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera

mulut dan mata/penglihatan¹⁵. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur, rata-rata penilaian panelis adalah F1=5.37 (agak suka-suka), F2=5.33 (agak suka-suka), dan F3=5.43 (agak suka-suka), dengan nilai tertinggi pada formula 3 yakni formulasi 67%:15%:18% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam pada tekstur *snack bar*.

Tekstur yang dihasilkan dari *snack bar* adalah padat dengan permukaan yang halus, empuk saat ditekan atau digigit. Secara umum, tekstur *snack bar* yang dihasilkan harus padat namun lembut. Semakin tinggi kandungan amilosa maka produk yang dihasilkan akan keras. Selain itu, proses pemanggangan juga dapat menyebabkan perubahan tekstur *snack bar* yang dihasilkan²⁰. Kadar air pada produk turut menentukan tekstur pada *snack bar* yang dihasilkan, selain dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan²¹.

Rasa

Rasa merupakan faktor penting dari makanan karena penerimaan atau penolakan dari suatu makanan ditentukan oleh rasa. Rasa makanan merupakan gabungan dari perlakuan mengecap dan penciuman. Penilaian rasa menggunakan panca indera pencicip/pengecap yaitu lidah yang berfungsi sebagai penilai rasa dengan cara mencicipi suatu makanan/minuman¹⁵. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap rasa, rata-rata penilaian panelis adalah F1=5,03 (agak suka-suka), F2=5.53 (agak suka-suka), dan F3=5.53 (agak suka-suka), dengan nilai tertinggi pada formula 2 dan 3 yakni formulasi 70%:10%:20% dan 67%:15%:18% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh formulasi tepung

hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam pada rasa *snack bar*.

Rasa yang dihasilkan dari *snack bar* adalah tawar sedikit manis dengan rasa gurih kacang. Hal ini sesuai dengan penelitian Fauziyah (2019), formula yang paling disukai pada aspek rasa adalah formula dengan jumlah tape ketan hitam yang lebih banyak sehingga produk yang dihasilkan memiliki rasa yang manis¹⁶. Semakin banyak *freeze-dried* tape ketan hitam yang ditambahkan, maka semakin manis rasa dari *snack bar*. Ciri khas tape adalah cita rasa yang sangat unik yaitu adanya kombinasi rasa manis, asam dan sedikit beralkohol. Hal ini disebabkan karena proses fermentasi berhasil dilakukan yang menghasilkan rasa manis khas tape. Rasa manis tersebut diperoleh akibat enzim amilase mengubah pati pada ketan menjadi gula sederhana²².

Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan atau *overall* produk mencakup penilaian terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma memiliki rata-rata F1=5,23 (agak suka-suka), F2=5,47 (agak suka-suka), dan F3=5,53 (agak suka-suka), dengan nilai tertinggi pada F3 yakni formulasi 67%:15%:18% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* tidak ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap aspek keseluruhan *snack bar*. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan imbang formulasi pada F1, F2 dan F3 yang terlalu kecil sehingga tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada organoleptik produk *snack bar*.

SIMPULAN

Snack bar yang paling disukai panelis adalah F3 dengan rata-rata skor kesukaan keseluruhan 5,53 yang memiliki perbandingan 67%:15%:18% tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam. Berdasarkan hasil analisis data uji *Kruskal Wallis* diketahui bahwa

perlakuan perbedaan formulasi tepung hanjeli, kacang almond dan *freeze-dried* tape ketan hitam pada *snack bar* tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik aroma, warna, tekstur, rasa dan penerimaan secara keseluruhan. Nilai gizi produk *snack bar* dengan formulasi terbaik dalam 1 resep yaitu energi 414,78 kkal, protein 14,35 g, lemak 14,58 g dan karbohidrat 56,45 g.

DAFTAR RUJUKAN

1. International Diabetes Federation. *IDF DIABETES ATLAS: Tenth Edition 2021*. (Boyko EJ, Magliano DJ, Karuranga S, Piemonte L, Saeedi PRP, Sun H, eds.); 2021. doi:10.1016/j.diabres.2013.10.013
2. PERKENI. *Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Hiperglikemia Dalam Kehamilan 2021*. PB PERKENI; 2021.
3. Wang H, Li N, Chivese T, et al. IDF Diabetes Atlas: Estimation of Global and Regional Gestational Diabetes Mellitus Prevalence for 2021 by International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group's Criteria. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;183. doi:10.1016/j.diabres.2021.109050
4. Saraswati NPPD, Ekawati IGA, Putra INK. Pengaruh Perbandingan Tepung Hanjeli (Coix Lacryma-Jobi, L.) Dengan Buah Salak Kering (Salacca Edulis Reinw.) Terhadap Karakteristik Snack Bar. *J Ilmu dan Teknol Pangan*. 2019;8(1):57-65.
5. Weng WF, Peng Y, Pan X, et al. Adlay, an ancient functional plant with nutritional quality, improves human health. *Front Nutr*. 2022;9(December):1-15. doi:10.3389/fnut.2022.1019375
6. Gulati S, Misra A, Pandey RM. Effect of Almond Supplementation on Glycemia and Cardiovascular Risk Factors in Asian Indians in North India with Type 2 Diabetes Mellitus: A 24-Week Study. *Metab Syndr Relat Disord*. 2017;15(2):98-105. doi:10.1089/met.2016.0066

7. Crouch MA, Slater RT. Almond "appetizer" effect on glucose tolerance test (GTT) results. *J Am Board Fam Med*. 2016;29(6):759-766.
8. Billah MM. Uji Coba Pemberian Snack Bars Berbahan Dasar Tape Ketan Hitam sebagai Sumber Serat terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Penyakit Dalam Indones*. 2023;10(4):176-182. doi:10.7454/jpdi.v10i4.1478
9. Muchtar RSU, Agusthia M, Pramadhani W. The effect of black glutinous rice soaking on decreasing blood sugar levels in patients' with type 2 diabetes mellitus in Batam. *JNKI (Jurnal Ners dan Kebidanan Indones (Indonesian J Nurs Midwifery))*.
10. Ellab. The freeze drying theory and process - Things to consider. *Ellab White Pap*. 2018:1-16.
11. Siagian HM. Pengukuran indeks glikemik bubur biji jali-jali dan uji daya terimanya sebagai alternatif diet bagi penderita diabetes mellitus. *Repos Institusi Univ Sumatera Utara*. 2020.
12. Ningsih RR, Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah puasa pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr)*. 2019;7(2):86-91. doi:10.14710/jgi.7.2.86-91
13. Kemenkes RI. Permenkes No 28 Th 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. 2019.
14. Luo T, Chen H, Wei H, Yang Y, Wei F, Chen W. Dietary protein in early pregnancy and gestational diabetes mellitus: a prospective cohort study. *Endocrine*. 2024;83(2):357-367. doi:10.1007/s12020-023-03517-1
15. Nafsiyah I, Diachanty S, Ratna Sari S, Ria Rizki R, Lestari S, Syukerti N. Profil Hedonik Kemplang Panggang Khas Palembang. *J Ilmu Perikan Air Tawar*. 2022;3(1):2774-244.
16. Fauziyah RN, Yashinta RR. *Pie Berbahan Dasar Tape Ketan Hitam Dan Ubi Ungu Makanan Fungsional Sumber Antosianin Dan Serat*; 2019.
17. Agustini S, Priyanto G, Hamzah B, Santoso B, Pambayun R. Pengaruh Modifikasi Proses Terhadap Kualitas Sensoris Kue Delapan Jam the Influence of Process Modification on the Sensories Quality of Kue Delapan Jam. *J Din Penelit Ind*. 2015;26(2):107-115.
18. Hakim L, Mariani M, Kandriasari A. Pengaruh Substitusi Tepung Hanjeli (Coix Lacryma Jobi L) Terhadap Kualitas Sensoris Kue Pukis. *J Compr Sci*. 2023;2(8):1497-1509. doi:10.59188/jcs.v2i8.502
19. Rikizaputra R, Firda A, Elvianasti M. Kajian Etnosains Tapai Ketan Hijau Makanan Khas Indragiri Hilir Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Bio-Lectura J Pendidik Biol*. 2022;9(2):238-247.
20. Singgano CT, Teltje K, Mamuja F. C, Manado JTPUSR. Analisis Sifat Kimia dan Uji Organoleptik Snack Bar Berbahan Dari Campuran Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata). *J Teknol Pertan*. 2019;10(1):28-35.
21. Mawarno BAS, Putri AS. Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Snack Bar Tinggi Protein Bebas Gluten dengan Variasi Tepung Beras, Tepung Kedelai dan Tepung Tempe. *AgriHealth J Agri-food, Nutr Public Heal*. 2022;3(1):47.
22. Kanino D. Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan. *J Penelit dan Pengemb Agrokomples*. 2019;2(1):64-71.