

Karakteristik Fisiko Kimia Organoleptik Gula Semut Terfortifikasi Sari Apel (*Malus Domestica.*)

Oleh :

Muhammad Falih Abdillah

211040200018

Dosen pembimbing :

Lukman Hudi, S.TP.,MMT

Program Studi Teknologi Pangan
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

2025



www.umsida.ac.id



[umsida1912](https://www.instagram.com/umsida1912)



[umsida1912](https://twitter.com/umsida1912)



[umsida1912](https://www.facebook.com/umsida1912)



[umsida1912](https://www.youtube.com/umsida1912)

Latar belakang



Gula Merah

Gula jawa atau lebih dikenal gula merah merupakan gula berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua yang berbentuk padatan.



Gula Semut

Gula semut merupakan gula yang memiliki bentuk bubuk maupun kristal yang memiliki kandungan kalori yang rendah.



Sari Apel

Apel (*malus domestica*) adalah buah yang populer karena kaya akan serat dan antioksidan, baik pada kulit maupun daging buahnya.

Rumusan dan Tujuan Penelitian

Rumusan

Sejauhmana pengaruh berbagai proporsi penambahan sari apel terhadap karakteristik gula semut yang dihasilkan?

Rumusan
dan tujuan
penelitian

Tujuan Penelitian

Waktu dan tempat

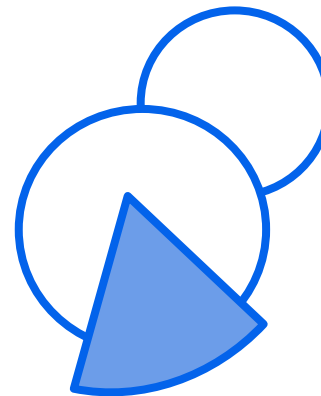
Penelitian dilakukan di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tepatnya di laboratorium pengembangan produk, laboratorium analisis pangan dan laboratorium uji sensori

Bahan:

- Apel
- Gula merah
- Larutan NaOH
- Glukosa
- DNS
- H₂SO₄
- Aquades
- Serbuk DPPH
- Trolox
- Metanol

Alat:

- Baskom
- Pisau
- Blender merek Philips
- Termometer
- Wajan
- Saringan ukuran 20 dan 40 mesh
- Spatula kayu
- Mangkok kecil
- Kompor gas
- Alu
- Tabung reaksi dan rak
- Erlenmeyer dengan merek Pyrex
- Labu ukur dengan merk Pyrex
- Beaker glass dengan merek Iwaki Pyrex
- Timbangan digital merek OHAUS
- Pipet tetes
- Desikator
- Mortar
- Kertas saring
- Colour reader
- Mikropipet
- Pipet ukur
- Vortex
- Kuvet
- Spektrofotometer Uv-Vis merek B-One



Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu factor yang terdiri dari 6 taraf perlakuan perbandingan gula merah dan sari apel, yaitu GM1 (100%: 0%); GM2 (90%:10%); GM3 (80%:20%); GM4 (70%:30%); GM5 (60%:40%); GM6 (50%:50%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh total 24 satuan percobaan.

Variabel Pengamatan

Pengamatan meliputi :

1. Analisis Fisik
2. Analisis Kimia
3. Serta Analisis Organoleptik

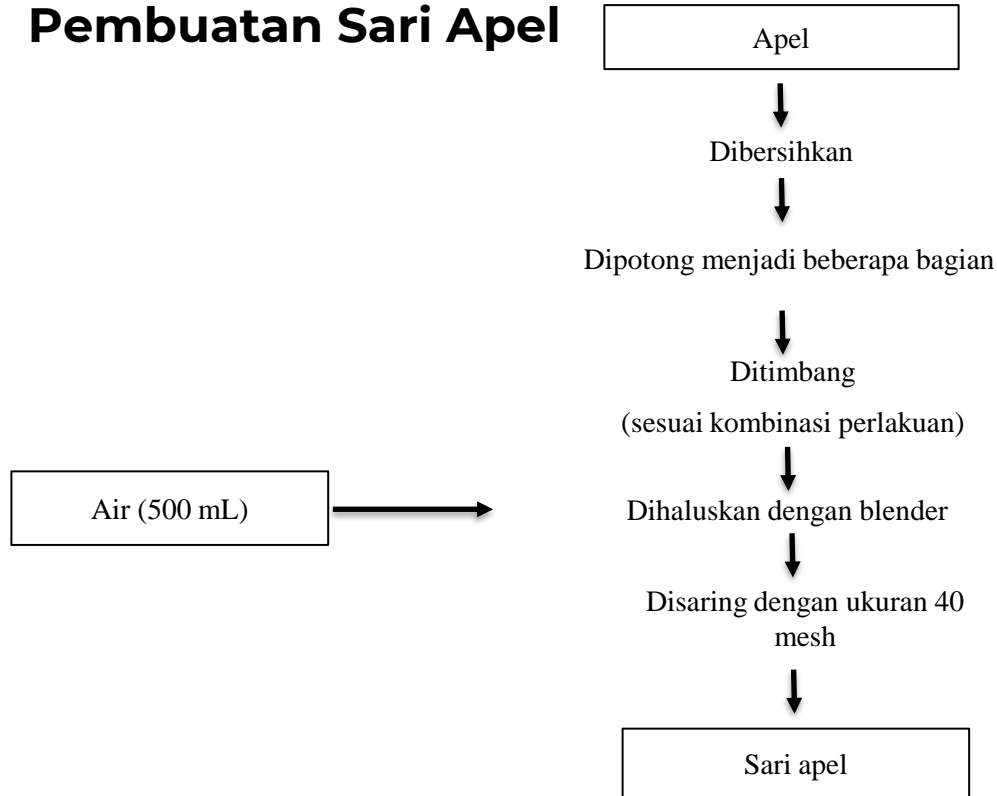
Analisis fisik, analisis kimia dan analisis organoleptik. Analisis fisik Warna dengan *colour reader* dan rendemen. Analisis kimia mencakup uji kadar air metode oven, uji antioksidan, dan uji Gula Reduksi Metode DNS. Serta analisis organoleptik mencakup warna, rasa, aroma dan tekstur.

Variabel Pengamatan

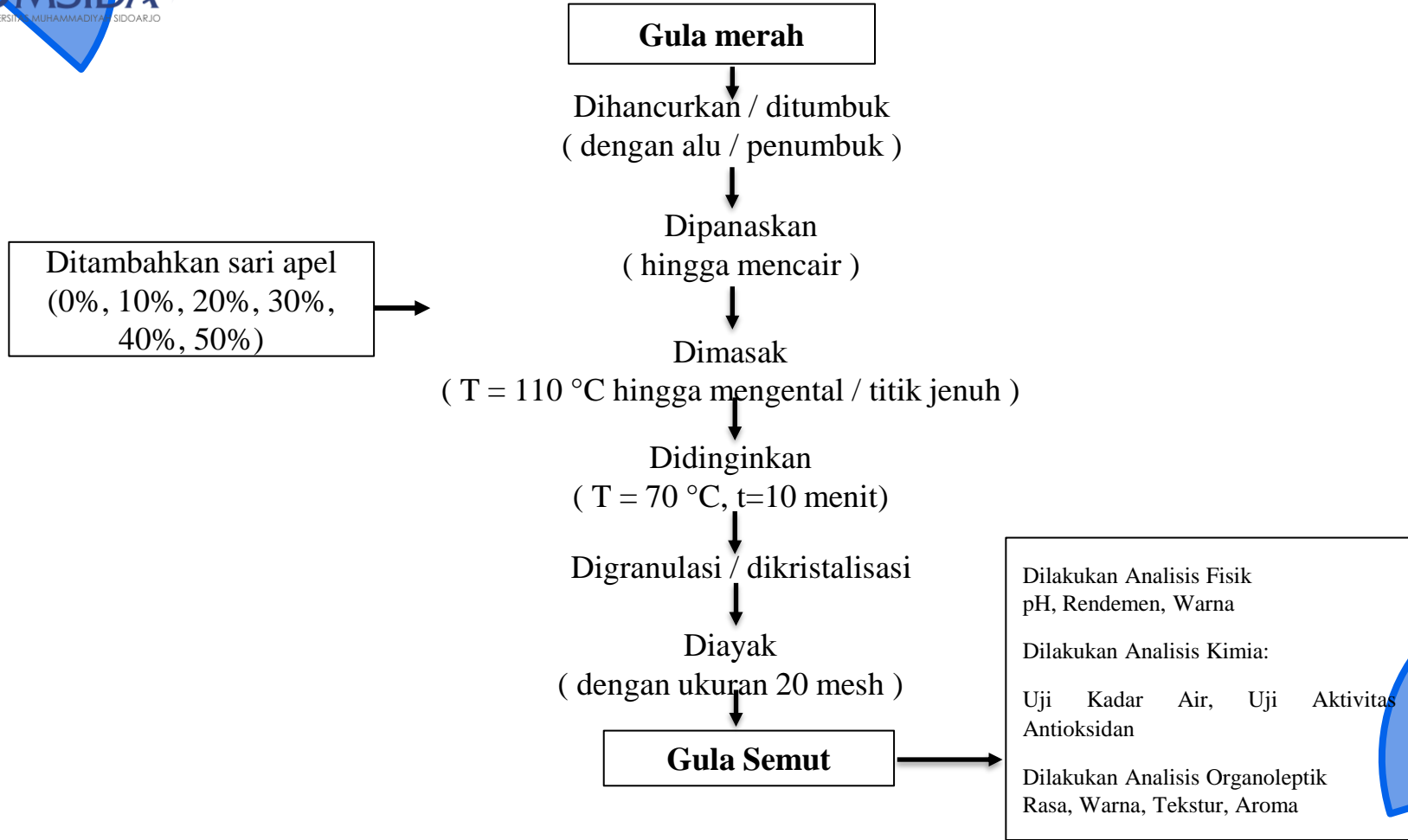
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis keragaman (ANOVA). Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan uji BNJ (Berbeda Nyata Jujur) dengan tingkat kepercayaan 5%. Untuk uji organoleptic dianalisa menggunakan uji Friedman.

Diagram alir prosedur penelitian

a. Pembuatan Sari Apel



b. Pembuatan Gula Semut



Hasil

pH

Tabel 1. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Nilai pH Pembuatan Gula Semut

Perlakuan	pH
GM1 = 100% : 0%	$6,2 \pm 0,20$
GM2 = 90% : 10%	$6,1 \pm 0,18$
GM3 = 80% : 20%	$6,2 \pm 0,18$
GM4 = 70% : 30%	$6 \pm 0,09$
GM5 = 60% : 40%	$5,9 \pm 0$
GM6 = 50% : 50%	$5,5 \pm 0,25$
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (tidak nyata)

Pembahasan

pH



Pengukuran pH atau derajat keasaman biasanya dilakukan untuk menyatakan perubahan tingkat keasaman pada suatu produk

Nilai pH gula semut berada pada rentang 5,5 hingga 6,2. Nilai pH tertinggi berada di angka 6,2 terdapat pada perlakuan GM1 dan GM3. Sedangkan nilai pH terendah memiliki nilai 5,5 pada perlakuan GM6. Pada setiap proporsi antara konsentrasi gula merah dan sari apel berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH gula semut.

Hal ini disebabkan karena pada saat proses pembuatannya melalui tahapan pemanasan. Proses pemanasan akan terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan penambahan H^+ sehingga larutan akan menjadi asam. Selain itu juga disebabkan oleh adanya gula pada saat proses pembuatannya. Gula memiliki molekul bermuatan positif yang cenderung akan menarik partikel bermuatan negatif yang menyebabkan nilai pH akan menurun.

Hasil

Rendemen

Tabel 2. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Rendemen Gula Semut

Perlakuan	Rendemen
GM1 = 100% : 0%	86,00e \pm 0,02
GM2 = 90% : 10%	86,00e \pm 0,01
GM3 = 80% : 20%	85,00d \pm 0,01
GM4 = 70% : 30%	83,00c \pm 0,01
GM5 = 60% : 40%	81,00b \pm 0,01
GM6 = 50% : 50%	80,01a \pm 0,01
BNJ 5%	0,03

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Rendemen

Pengukuran rendemen sangat penting untuk dilakukan pada saat pembuatan produk

Rendemen pada produk gula semut berkisar diangka 80 hingga 86. Rendemen terendah berada pada perlakuan GM6 dengan nilai 80. Sedangkan nilai terbaik rendemen sebesar 86 yang berada pada perlakuan GM1 dan GM2 dengan penggunaan konsentrasi gula merah yang tinggi. Dimana pada kandungan gula merah terdapat berbagai macam total gula dan padatan diantaranya sukrosa serta gula reduksi (fruktosa dan glukosa) yang termasuk rendemen pada hasil akhir gula semut.

Hasil

Profil Warna

Tabel 3. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Profil Warna Gula Semut

Perlakuan	Profil Warna		
	Lightness (L*)	Redness (a*)	Yellowness (b*)
GM1 = 100% : 0%	6,05a ± 1,55	3,65 ± 1,34	2,23a ± 1,96
GM2 = 90% : 10%	9,91ab ± 1,57	2,02 ± 0,04	1,52a ± 0,67
GM3 = 80% : 20%	9,79ab ± 0,92	3,88 ± 3,10	1,71a ± 1,29
GM4 = 70% : 30%	11,78bc ± 2,26	5,61 ± 0,63	6,45b ± 1,70
GM5 = 60% : 40%	13,27bc ± 2,48	5,62 ± 0,65	7,09b ± 1,68
GM6 = 50% : 50%	15,29c ± 2,20	6,02 ± 0,67	8,07b ± 1,78
BNJ 5%	4,41	tn	3,87

Keterangan:

Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

tn (tidak nyata)


**Komponen
warna
(L*/lightness)**

→ L (*Luminance*) sebagai poencahayaann

Komponen parameter warna L berada pada rentang 6,05 hingga 15,29. Nilai terendah terdapat pada perlakuan GM1 sebesar 6,05 sedangkan nilai komponen warna tertinggi terdapat pada perlakuan GM6 dengan nilai sebesar 15,29. Pada penambahan konsentrasi gula merah dan sari apel terjadi pencoklatan akibat reaksi maillard yang disebabkan oleh adanya proses degradasi sukrosa yang mana hal ini akan membentuk warna coklat. Dimana nilai L dalam skala warna semakin cerah apabila mendekati angka 100 dan semakin gelap apabila mendekati 0.

Pembahasan

**Komponen
warna
(a^* /redness)**



a^* sebagai dimensi warna yang berlawanan

Komponen parameter warna a^* berada pada rentang 2,02 hingga 6,02. Nilai terendah terdapat pada perlakuan GM2 sebesar 2,02 sedangkan nilai komponen warna tertinggi terdapat pada perlakuan GM6 dengan nilai sebesar 6,02. Pada setiap proporsi antara gula merah dan sari apel berpengaruh tidak nyata terhadap nilai parameter warna a^* gula semut disebabkan mengalami *browning* non enzimatis sehingga warna yang dihasilkan lebih mengarah ke cokelat, dan pada saat dibaca oleh colour reader parameter nilai a^* dominan kearah kemerahan a^* (Positif).

Pembahasan

**Komponen
warna
(b^* /yellowness)**



b^* sebagai dimensi warna yang berlawanan

Komponen parameter warna b^* berada pada rentang 1,52 hingga 8,07. Nilai terendah terdapat pada perlakuan GM2 sebesar 1,52 sedangkan nilai komponen warna tertinggi terdapat pada perlakuan GM6 dengan nilai sebesar 8,07. Tingginya parameter warna b^* pada proporsi gula merah dan sari apel sebanyak 50% dikarenakan adanya proses pemasakan pada pembuatan gula semut. Semakin tinggi suhu yang digunakan akan membentuk karamelisasi yang menghasilkan intensitas warna kuning yang tinggi pada hasil akhir.

Kadar Air

Tabel 4. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Kadar Air Gula Semut

Perlakuan	Kadar Air (%)
GM1 = 100% : 0%	6,73b \pm 1,41
GM2 = 90% : 10%	6,31b \pm 0,16
GM3 = 80% : 20%	6,34b \pm 0,04
GM4 = 70% : 30%	7,61b \pm 0,38
GM5 = 60% : 40%	7,04b \pm 0,21
GM6 = 50% : 50%	4,24a \pm 0,31
BNJ 5%	1,46

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Pembahasan

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu uji laboratorium yang bertujuan untuk menentukan kualitas mutu dari suatu bahan pangan. Pada analisis kadar air gula semut dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan (*thermogravimetri*) yang dilakukan dengan proses pengeringan hingga mencapai berat konstan

Nilai kadar air gula semut berada pada rentang 4,2 hingga 7,61. Nilai kadar air tertinggi berada di angka 7,61 terdapat pada perlakuan GM4. Sedangkan nilai kadar air terendah memiliki nilai 4,2 pada perlakuan GM6. Pada setiap proporsi antara gula merah dan sari apel berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap nilai kadar air gula semut. Hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan pada saat proses pembuatannya. Dimana pemasakan dengan menggunakan suhu tinggi akan mempengaruhi oleh kadar air pada suatu produk yang dihasilkan.

Hasil

Aktivitas Antioksidan

Tabel 5. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Aktivitas Antioksidan Gula Semut

Perlakuan	Aktivitas antioksidan mg TE/100g
GM1 = 100% : 0%	198,13ab ± 35,36
GM2 = 90% : 10%	197,19ab ± 69,65
GM3 = 80% : 20%	202,66ab ± 10,99
GM4 = 70% : 30%	243,59b ± 8,40
GM5 = 60% : 40%	264,53b ± 10,54
GM6 = 50% : 50%	148,59a ± 8,80
BNJ 5%	73,08

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

Pembahasan

Aktivitas Antioksidan



Aktivitas antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat memberikan electron atau hidrogennya pada senyawa radikal bebas. Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan karena sederhana, cepat, dan tidak memerlukan substrat, sebab radikal bebas bereaksi langsung dengan senyawa uji. Senyawa ini juga ditemukan dalam tubuh dan dipengaruhi oleh berbagai factor.

Nilai aktivitas antioksidan gula semut berada pada rentang 148,59 mg TE/100g hingga 264,53 mg TE/100g. Nilai aktivitas antioksidan tertinggi berada di angka 264,53 mg TE/100g terdapat pada perlakuan GM5. Sedangkan nilai aktivitas antioksidan terendah memiliki nilai 148,59 mg TE/100g pada perlakuan GM6. Pada setiap proporsi antara gula merah dan sari apel berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap nilai aktivitas antioksidan gula semut. Penelitian ini menggunakan metode Total Antioxidant Capacity (TEAC) untuk mengukur aktivitas antioksidan, dengan hasil yang dinyatakan dalam satuan ekuivalen Trolox. Metode ini menunjukkan hubungan negatif dengan metode DPPH IC50. Dalam metode DPPH, semakin rendah nilai IC50, semakin tinggi aktivitas antioksidan, sedangkan dalam metode TEAC, aktivitas antioksidan yang lebih kuat ditunjukkan oleh nilai TEAC yang lebih tinggi.

Hal ini disebabkan karena pada gula merah memiliki kandungan antioksidan dengan jumlah yang banyak. Selain itu dengan ditambahkannya sari apel juga akan menambah kandungan antioksidan pada gula semut yang dihasilkan. Disamping itu adanya reaksi maillard juga dapat menambah kadar aktivitas antioksidan pada produk akhir. Menurut penelitian terdahulu produk hasil reaksi maillard menghasilkan antioksidan yang mampu menghambat lebih dari 90% radikal bebas

Karakteristik Organoleptik

Tabel 6. Pengaruh Proporsi Konsentrasi Gula Merah Dan Sari Apel Pada Karakteristik Organoleptik Gula

Perlakuan	Parameter							
	Aroma		Warna		Tekstur		Rasa	
	Rata-rata	Total rangking	Rata-rata	Total rangking	Rata-rata	Total rangking	Rata-rata	Total rangking
GM1	4,97	119	3,80	114	3,83	135b	4,10	123
GM2	3,57	107	3,07	92	3,7	126,5b	3,67	110
GM3	3,50	105	3,20	96	3,87	134b	3,73	112
GM4	3,37	101	3,40	102	2,43	79a	3,40	102
GM5	3,27	98	3,33	100	2,57	85,5a	3,43	103
GM6	3,27	98	3,00	90	2,37	70a	3,30	99
Titik Kritis	tn		tn		23,84		tn	

Keterangan:

Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($\alpha < 0,05$)

tn (tidak nyata)

Pembahasan

Aroma

Aroma merupakan salah satu aspek yang dinilai dalam pengujian sensori secara organoleptik, yang dapat dideteksi melalui indra penciuman manusia. Aroma sendiri terdiri dari berbagai senyawa yang terdapat dalam makanan dan memberikan rasa maupun bau tertentu.

Berdasarkan Tabel 6 setelah dilakukan uji Friedman menunjukkan bahwa pengaruh proporsi gula merah dan sari apel pada karakteristik gula semut tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik aroma. Nilai rerata terendah ada pada perlakuan GM5 dan GM6 3,27 (netral-suka) sedangkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan GM1 4,97 (suka-sangat suka).

Penambahan sari apel pada pembuatan gula semut mempengaruhi penilaian panelis. Semakin banyak penambahan sari apel menurunkan penilaian panelis atau semakin tidak disukai oleh panelis. Hasil ini menunjukkan bahwa proporsi gula merah dan sari apel tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma gula semut.

Pembahasan

Warna

Warna adalah indra sensori pertama yang langsung terlihat oleh panelis saat menilai suatu produk. Warna menjadi elemen krusial dalam menentukan kualitas serta tingkat penerimaan produk oleh konsumen karena dapat memengaruhi persepsi dan daya tarik visual produk.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna gula semut terendah terdapat pada perlakuan (GM6) yaitu 3,00 (netral) dengan pengaruh proporsi gula merah dan sari apel pada gula semut, dan tingkat kesukaan panelis terhadap warna gula semut tertinggi terdapat pada perlakuan GM1 yaitu 3,80 (netral-suka) dengan pengaruh proporsi gula merah dan sari apel pada gula semut.

Hal ini mengindikasikan bahwa variasi proporsi gula merah dan sari apel pada karakteristik gula semut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap penilaian panelis terhadap warna.

Tekstur

Tekstur merupakan pengindraan yang melalui rabaan atau sentuhan.

Tingkat kesukaan terendah terhadap tekstur gula semut ditemukan pada perlakuan GM6 dengan skor 2,37, yang menunjukkan preferensi antara (tidak suka-netral), dipengaruhi oleh proporsi gula merah dan sari apel. Sebaliknya, tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada perlakuan GM3 dengan skor 3,87, yang berada pada kategori (netral-suka), juga dipengaruhi oleh proporsi gula merah dan sari apel.

Hal ini menunjukkan bahwa variasi proporsi gula merah dan sari apel dalam gula semut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur gula semut.

Pembahasan

Rasa

Rasa yaitu bagian uji organoleptik yang terpenting dari semua indikator yang dapat diterima atau tidaknya produk oleh panelis.

Berdasarkan Tabel 6 setelah dilakukan uji friedman menunjukkan bahwa pengaruh proporsi gula merah dan sari apel pada gula semut berpengaruh tidak nyata terhadap organoleptik rasa. Nilai rerata terendah ada pada perlakuan GM6 sebesar 3,30 (netral-suka) sedangkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan GM1 berada di angka 4,10 (suka-sangat suka). Pengaruh proporsi gula merah dan sari apel pada gula semut yang dihasilkan.

Hasil

Perlakuan Terbaik

Tabel 7. Hasil analisa perlakuan terbaik gula semut

Parameter	Perlakuan					
	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5	GM6
pH	6,2	6,1	6,2	6	5,9	5,5
Rendemen	86,00	86,00	85,00	84,00	81,00	80,01
Profil warna:						
L/lightness	6,05	9,91	9,97	11,78	13,27	15,29
a*/redness	3,65	2,02	3,88	5,61	5,62	6,02
b*/yellowness	2,23	1,52	1,71	6,45	7,09	8,07
Kadar air	6,73	6,31	6,34	7,61	7,04	4,24
Aktivitas antioksidan	198,13	197,19	202,66	243,59	264,53	148,59
Organoleptik:						
Aroma	4,97	3,57	3,50	3,37	3,37	3,37
Warna	3,80	3,07	3,20	3,40	3,33	3,00
Tekstur	3,83	3,07	3,87	2,43	2,57	2,37
Rasa	4,10	3,67	3,73	3,40	3,43	3,30
Total	0,37	0,49	0,42	0,25	0,23**	0,34

Keterangan: ** (Nilai Terbaik)

Pembahasan

Perlakuan Terbaik

Berdasarkan analisis menggunakan metode Zeleny, diperoleh perlakuan terbaik untuk gula semut. Penilaian ini didasarkan pada penghitungan yang mengalikan rata-rata hasil dari berbagai parameter, yaitu pH, rendemen, warna L* (lightness), warna a* (redness), warna b* (yellowness), kadar air, aktivitas antioksidan, serta uji organoleptik yang meliputi aroma, warna, tekstur, dan rasa

Hasil perhitungan terbaik adalah gula semut dengan proporsi gula merah 60% : sari apel 40% yang menunjukkan nilai kandungan pH 5,9; rendemen 81,00; warna L/Lightness 13,27; warna a*/redness 5,62; warna b*/yellowness 7,09; kadar air 7,04; altivitas antioksidan 264,53; organoleptik aroma 3,37 (netral-suka); organoleptik warna 3,33 (netral-suka); organoleptik tekstur 2,57 (tidak suka-netral); organoleptik rasa 3,43 (netral-suka).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa proporsi gula merah dan sari apel memberikan pengaruh signifikan terhadap beberapa karakteristik gula semut, yaitu rendemen, warna fisik lightness, warna fisik yellowness, kadar air, aktivitas antioksidan, dan tekstur. Namun, proporsi tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik pH, warna fisik redness, serta organoleptik seperti aroma, warna, dan rasa gula semut.

Hasil perhitungan terbaik adalah gula semut dengan proporsi gula merah 60% : sari apel 40% yang menunjukkan nilai kandungan pH 5,9; rendemen 81,00; warna L/Lightness 13,27; warna a*/redness 5,62; warna b*/yellowness 7,09; kadar air 7,04; aktivitas antioksidan 264,53; aroma 3,37 (netral-suka); warna 3,33 (netral-suka); tekstur 2,57 (tidak suka-netral); rasa 3,43 (netral-suka).

