

FORMULASI *HARD CANDY* TINGGI ANTIOKSIDAN DENGAN PENAMBAHAN CABE JAMU (*Piper retrofractum* Vahl)

HARD CANDY FORMULATION HIGH IN ANTIOXIDANTS WITH THE ADDITION OF JAVABESE LONG PEPPERS (*Piper retrofractum* Vahl)

Supriyanto*, Mojiono, dan Siti Ma'rifah

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jawa Timur,
Indonesia

*Email korespondensi: priyantosby17@gmail.com

Diterima 17-07-2023, diperbaiki 28-04-2025, disetujui 13-05-2025

ABSTRACT

*Javanese long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) contains high levels of antioxidants that are capable of neutralizing free radicals in the body. However, the direct consumption of herbal products is often less appealing to the public. This study aimed to enhance the antioxidant content of hard candy through the addition of cabe jamu extract and to characterize the physical, chemical, and sensory properties of the resulting products. Hard candies were formulated with varying concentrations of cabe jamu extract (0 g, 10 g, and 16 g) and different sucrose-to-glucose ratios (60:50 g and 70:40 g), resulting in six formulations. A completely randomized factorial design (CRD) was employed. The produced candies were analyzed for pH, color (RGB), dissolution time, antioxidant activity, and sensory attributes. The results indicated that formulation 4, consisting of 10 g cabe jamu extract and a sucrose-to-glucose ratio of 70:40, was the most preferred by the panelists. This formulation exhibited an antioxidant activity of 49.44%, a reducing sugar content of 9.03%, a pH value of 4.46, a dissolution time of 23 minutes, and an RGB color value of 67.59. The addition of cabe jamu extract successfully enhanced the functional properties of hard candy, with formulation 4 showing the best overall characteristics based on antioxidant activity and sensory acceptance.*

Keywords: *antioxidant, glucose, hard candy, java long pepper*

ABSTRAK

Cabe jamu mengandung antioksidan yang tinggi sehingga mampu menetralkan radikal bebas dalam tubuh. Namun, konsumsi langsung produk herbal seringkali kurang menarik bagi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan antioksidan permen keras melalui penambahan ekstrak cabe jamu dan untuk mengkarakterisasi sifat fisik, kimia, dan sensorik dari produk yang dihasilkan. Permen keras diformulasikan dengan berbagai konsentrasi ekstrak cabe jamu (0 g, 10 g, dan 16 g) dan rasio sukrosa-ke-glukosa yang berbeda (60:50 g dan 70:40 g), menghasilkan enam formulasi. Desain faktorial acak (CRD) sepenuhnya digunakan. Permen yang dihasilkan dianalisis untuk pH, warna (RGB), waktu pembubaran, aktivitas antioksidan, dan atribut sensorik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi 4 yang terdiri dari 10 g ekstrak cabe jamu dan rasio sukrosa-ke-glukosa 70:40 adalah yang paling disukai oleh panelis. Formulasi ini menunjukkan aktivitas antioksidan 49,44%, kandungan gula pereduksi 9,03%, nilai pH 4,46, waktu pelarutan 23 menit, dan nilai warna RGB 67,59. Penambahan ekstrak cabe jamu berhasil

meningkatkan sifat fungsional permen keras, dengan formulasi 4 menunjukkan karakteristik keseluruhan terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan dan penerimaan sensorik.

Kata kunci: antioksidan, cabe jamu, glukosa, permen keras

PENDAHULUAN

Cabe Jamu merupakan tanaman rempah yang berfungsi sebagai obat tradisional bagi masyarakat atau industri makanan, minuman dan jamu. Sentra utama cabe jamu di Jawa Timur berada di daerah Lamongan, Madura dan Jember (Hasan and Ihsannudin 2022). Tanaman ini banyak mengandung piperin, kavisin, piperidin, piperitin, piperanin, piperalin, asarinin, pellitorine, saponin, polifenol, minyak atsiri, asam palminat. Zat yang terkandung dalam cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl) yaitu sebagai senyawa piperin (Dinanti, 2014) Terdapat 3 komponen utama yang dimiliki oleh tanaman cabe jamu diantaranya yaitu β -caryophyllene (17%), pentadecane (17,8%) dan β -bisapollene (11,2%) (Evizal 2013). Namun tanaman ini sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki rasa yang pedas.

Supriyanto dan Mojiono, (2022) melakukan penelitian mengenai senyawa aktif yang ada di dalam cabe jamu, diantaranya aktivitas antioksidan, dan anti bakteri atau antivirus. Sangat disayangkan penelitian tersebut belum ada pengolahan lanjutan yang menjadikan cabe jamu sebagai produk jadi. Tanaman obat umumnya hanya dimanfaatkan menjadi produk olahan tradisional seperti jamu, kapsul, dan sirup. Namun perlu diperhatikan bahwa produk olahan yang tersebar di masyarakat saat ini tidak hanya mempertimbangkan kadar pemenuhan gizi, namun harus memiliki rasa yang enak, penggunaan yang praktis, dapat dikonsumsi kapan saja dan dimana saja seperti permen.

Permen biasanya diproses dengan cara mencampurkan gula dan sari buah atau bahan tambahan lainnya sebagai pemberi rasa dan aroma (Henny et al.,

2014). Gula yang digunakan pada pembuatan permen biasanya berupa sukrosa dan glukosa. Pemakaian gula tersebut selain untuk memberikan rasa manis juga ditujukan untuk memperbaiki rasa asam, meningkatkan cita rasa dan Penambahan gula pada permen bukan hanya untuk menghasilkan membentuk kekentalan yang diinginkan diinginkan (Daniela, Lubis, & Nainggolan 2015). Permen keras atau hard candy merupakan produk permen yang biasa ada di pasaran dan digemari oleh masyarakat, memiliki tekstur keras dan penampakkannya biasanya bening. Cara pemasakannya dengan menggunakan suhu tinggi (140°C-150°C) (Sjarif, 2018).

Tekstur yang terbentuk dipengaruhi oleh perbandingan jumlah sukrosa dan glukosa untuk pembuatan kembang gula. Campuran sukrosa dengan sirup glukosa dapat membuat tekstur yang dihasilkan lebih menarik, namun kekerasannya cenderung menurun (Engka et al., 2016). Hard candy yang beredar di masyarakat umumnya memiliki kandungan gizi rendah sehingga perlu ditambahkan bahan-bahan yang memiliki nilai gizi tinggi. Salah satu cara yang dapat menambah gizi dari permen adalah penambahan menambahkan ekstrak cabe jamu. Penambahan ekstrak cabe jamu ini diharapkan dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada hard candy yang dihasilkan. Telah dilakukan penelitian penambahan ekstrak daun gaharu untuk meningkatkan antioksidan *hard candy* (Nazila, Asta, & Salwati, 2023). Peningkatan kandungan antioksidan juga dilakukan dengan menambahkan ekstrak kemangi dan daun kelor (Hapsari et al., 2023), jahe merah, lemon dan sereh (Rahman et al., 2023). Peningkatan Namun belum ada yang melakukan penelitian penambahan sumber

antioksidan alami dari cabe jamu. Cabe jamu akan diekstrak dan ditambahkan ke permen sehingga dapat diterima oleh masyarakat dan dapat menjadi pangan fungsional. Oleh sebab itu diperlukan penelitian mengenai penambahan ekstrak cabe jamu untuk meningkatkan antioksidan pada permen.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu Grinder, Erlenmeyer, Beakerglass, Panci, Kain saring, Kompor, Wajan, Spatula, Termometer, Cetakan hard candy, Tabung reaksi, Labu ukur, timbangan analitik merk OHAUS, kertas roti, aluminium foil, cawan, loyang, pH meter, pipet volume.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl), aquadest, metanol pa, sukrosa, glukosa, DPPH, H₂SO₄, Larutan luff schoorl, KI (kalium iodida), dan Na-thiosulfat.

Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan cabe jamu terdiri dari tiga taraf yaitu 0, 10 dan 13 g sedangkan faktor kedua adalah proporsi pemanis sukrosa:glukosa yang terdiri dari dua taraf (60:50 dan 70:40). Percobaan diulang 2 kali dengan 3 kali ulangan analisa.

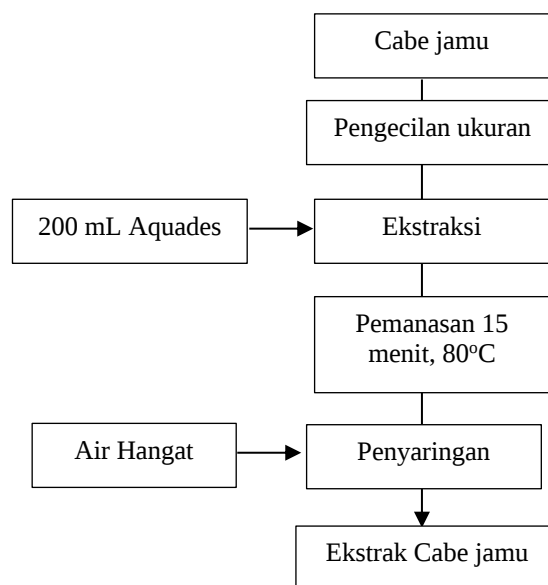
Prosedur Penelitian

Pengambilan Bahan Baku

Buah cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl) diperoleh dari petani yang berasal desa Bluto Kabupaten Sumenep. Daerah tersebut merupakan penghasil cabe jamu terbesar di pulau Madura. Cabe jamu yang dipilih adalah yang sudah masak ditandai dengan terbentuknya warna merah sebanyak 1 kg.

Pembuatan Ekstrak Cabe Jamu dengan Metode Infusa

Pembuatan ekstrak cabe jamu menggunakan metode infusa modifikasi metode Rahayu dan Suharti, (2021). Metode infusa dipilih karena murah dan mudah dalam penggunaan dan pengaplikasiannya.



Gambar 1. Proses Ekstraksi Cabe Jamu dengan Metode Infusa

Pembuatan Permen

Proses pembuatan hard candy cabe jamu dilakukan dengan mencari formula yang tepat untuk menentukan rasa yang pas. Formulasi ini dapat ditemukan melalui beberapa literatur dan penelitian pendahuluan agar mendapatkan rasa terbaik. Berikut formulasi hard candy dengan penambahan ekstrak cabe jamu dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. prosedur pengolahan hard candy cabe jamu adalah menimbang dan mencampur semua bahan sesuai formulasi yang telah ditentukan ke dalam beaker glass. Memanaskan beaker glass diatas api kecil dengan suhu sekitar 150°C sambil terus diaduk sampai semua bahan larut. Proses pemanasan ini menggunakan media wajan dengan diameter 30 cm dan minyak sebanyak 300

mL dengan suhu 178°C selama 30 menit. Adonan yang telah mencapai suhu 140°C ditambahkan dengan ekstrak cabe jamu, kemudian diaduk selama 3 menit. Setelah suhu adonan mencapai 140°C, adonan kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam cetakan yang sudah disediakan.

Tabel 1. Formulasi *Hard Candy* Cabe Jamu

Bahan	Kode Sampel					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Sukrosa (g)	60	60	60	70	70	70
Glukosa (g)	50	50	50	40	40	40
Air (g)	25	15	12	25	15	12
Ekstrak cabe jamu (g)	0	10	13	0	10	13
Total (g)	135	135	135	135	135	135

Parameter Penelitian

Gula Reduksi

Pada penelitian ini pengujian gula reduksi menggunakan metode luff schoorl (Hapsari et al., 2023). Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 5g sampel dilarutkan dengan aquadest 50 mL dan disaring. Ambil larutan sebanyak 25 mL ke dalam erlenmeyer. Tambahkan larutan luff schrool sebanyak 25 mL dan di panaskan dengan hot plate selama 10 menit. Setelah dingin tambahkan 15 mL KI 20% dan tambahkan 25 mL H₂SO₄ dengan hati- hati. Tambahkan indikator pati 2-3 mL. Titrasi dengan Na-thiosulfat 0,1N sampai berwarna putih.

Untuk mengetahui hasil gula reduksi dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Gula reduksi} = \frac{\text{Faktor Konversi} \times P}{\text{Berat Bahan}} \times 100$$

Keterangan:

Faktor konversi = Blanko – hasil titrasi

P = Angka Tabel

pH Permen

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu bahan. Permen ditimbang sebanyak 5 g dan dilarutkan dengan aquadest sebanyak 10. Setelah permen larut kemudian diukur menggunakan alat pH meter yang telah di kalibrasi dengan cairan buffer sampai pH 7. Pada pengujian ini sensor pH meter harus tenggelam di dalam larutan dan didiamkan selama 3-5 menit untuk mengetahui nilai pH yang tepat. (Agistia et al., 2015).

Waktu Larut

Uji kelarutan pada penelitian ini memodifikasi dari penelitian (Santoso, Dian, & Aldila 2021) metode yang awal mula menggunakan indra manusia dimodifikasi dengan menggunakan magnetic stirer dan thermo scientific yang telah diatur panas dan kecepatannya. Untuk panas diatur dengan suhu 35°C, dan kecepatan stirnya diatur pada skala 2. Sampel permen yang telah ditimbang sebanyak 5 g kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 25 mL dengan tujuan permen terendam seluruhnya pada waktu uji dilakukan. Permen dan aquadest dimasukkan ke dalam beakerglass ukuran 100 mL, kemudian taruh diatas hot plate yang sudah disiapkan. Setelah itu dihitung lama waktu larut permen menggunakan *stopwatch*.

Warna

Uji warna merupakan visualisasi secara nyata suatu produk dibandingkan dengan variabel lainnya, sehingga warna mempengaruhi nilai suatu produk (Lestari, 2015). Menurut Sachlan et al., (2019) warna menjadi faktor yang penting dalam penilaian organoleptik, karena warna dapat menjadi faktor pertama dalam penilaian suatu produk pangan. Pada penelitian ini uji warna dilakukan dengan menggunakan software Image J yang telah di instal. Gambar diambil gambarnya menggunakan kamera canon EOS 1300D

KIT 18-55MM. Gambar diinput ke dalam aplikasi dan dicrop kemudian dicari nilai histogramnya. Dari histogram tersebut akan diketahui nilai mean dari sampel tersebut. Data kemudian diolah menggunakan SPSS 25 dan dicari standart deviasinya.

Antioksidan

Uji antioksidan merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan (IC_{50}) untuk mencegah radikal bebas yang dapat masuk ke dalam tubuh. Pada penelitian ini, pengujian antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH dengan memodifikasi penelitian (Helda, 2016) .

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat larutan stok DPPH 5 mg DPPH dilarutkan dengan metanol sampai 100 mL (konsentrasi 50 ppm). Larutan induk dibuat dengan cara mengambil 10 mg sampel dilarutkan dengan metanol sampai 100 mL (total 100 ppm). Kemudian dilakukan pembagian konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm. Masing-masing konsentrasi diambil 1 mL, 2 mL, 3 mL, dan 4 mL. Tambahkan 20 mL metanol dan langkah terakhir 2 mL dilarutkan dengan 2 mL larutan DPPH. Larutan blanko dibuat dengan metanol 2 mL dan ditambah larutan DPPH 2 mL.

Larutan blanko dan larutan induk kemudian di vortex kurang lebih selama 1-2 menit. Setelah itu analisis absorbansi dari larutan blanko dan absorbansi sampel didiamkan selama 30 menit di dalam ruang gelap selama 30 menit. Setelah itu di tera dengan panjang gelombang 517 rpm. Kemudian dianalisis dari hasil teraan absorbansi blanko harus lebih besar nilainya dibandingkan absorbansi sampel.

$$\% RSA = \frac{Abs\ blanko - abs\ sampel}{Abs\ blanko} \times 100\%$$

RSA = *Radical Scavenging Activity*
(Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas)

Sensoris

Uji sensoris merupakan cara pengujian dengan cara menggunakan indra manusia dalam mengukur kesukaan keseluruhan terhadap suatu produk (Astuti & Asngad, 2020). Pada uji ini membutuhkan 30 panelis yang akan mengamati rasa, aroma dan tekstur dan kesukaan panelis secara keseluruhan *hard candy*. Uji ini disajikan secara acak dan panelis akan diminta untuk memberikan penilaian menggunakan skala numerik sesuai dengan tingkat kesukaannya.

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Netral biasa
- 4 = Suka
- 5 = Sangat suka

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali kemudian diolah dengan menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 25 (Statistical Product and Service Solute) Analisis data dilakukan berdasarkan pengujian ANOVA (*Analisis of Variance*) dengan risiko kesalahan terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gula Reduksi

Gula reduksi merupakan salah satu parameter mutu permen yang dipersyaratkan pada SNI. Kandungan gula reduksi permen dipengaruhi oleh rasio sukrosa pada bahan. Semakin banyak sukrosa yang mengalami inversi menjadi glukosa dan fruktosa maka pereduksi akan semakin meningkat (Robot et al., 2020). Gula reduksi merupakan proses inversi sukrosa menjadi gula invert (glukosa dan fruktosa) yang dipengaruhi oleh adanya reaksi dari asam, panas dan kandungan mineral selama pemasakan (Yuwardasari et al., 2019). Rentang gula reduksi berkisar antara 2,45-9,03% (Tabel 4.1). Hasil ini sudah memenuhi standar (SNI 3547-1-

2008) yang menyatakan bahwa gula reduksi hard candy maksimal 24%. Kadar gula reduksi yang tinggi dalam suatu produk ditandai dengan rasa yang manis. Kadar gula reduksi dapat dianalisis dengan rasa manis yang ada pada suatu produk, kadar gula reduksi meningkat seiring dengan rasa manis produk semakin kuat. Hasil anova dua arah gula reduksi pada penambahan cabe jamu, proporsi sukrosa dan glukosa, dan interaksi keduanya diketahui memiliki nilai signifikansi ($p < 0,05$). Rerata hasil analisis gula reduksi dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. kadar gula reduksi permen dapat dipengaruhi oleh cabe jamu dan proporsi sukrosa:glukosa. Penambahan cabe jamu 10 g dan 13 g pada proporsi sukrosa:glukosa (60:50) mengalami peningkatan pada % gula reduksinya. Makin tinggi sukrosa dan makin sedikit jumlah glukosa yang digunakan, maka kadar gula reduksi permen semakin meningkat (Mandei, 2014). Hidrolisis yang terjadi pada saat pemasakan akan memecah ikatan glikosida dan mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga terjadi peningkatan gula reduksi.

Tabel 2. Hasil Analisis Gula Reduksi Hard Candy

Perlakuan		Gula Reduksi (%)
Cabe Jamu (g)	Sukrosa : Glukosa (g)	
0	60:50	$5,71 \pm 1,10^b$
	70:40	$2,45 \pm 1,75^a$
10	60:50	$2,46 \pm 1,50^b$
	70:40	$9,03 \pm 0,66^c$
13	60:50	$5,72 \pm 1,87^b$
	70:40	$8,84 \pm 0,58^c$

Keterangan: Rerata yang diikuti notasi/huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Peningkatan konsentrasi cabe jamu juga berpengaruh terhadap peningkatan gula reduksi. Hal tersebut terjadi karena

cabe jamu memiliki sifat asam, sehingga menyebabkan sukrosa terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa atau campuran keduanya sehingga kandungan gula reduksi permen menjadi tinggi. Sesuai dengan penelitian Bactiar et al. (2017). bahwa proses inversi dapat dipengaruhi oleh adanya reaksi dari asam, panas, dan kandungan mineral.

pH

pH digunakan untuk mengetahui derajat keasaman dari setiap perlakuan. Pengujian pH digunakan untuk memoderasi pembentukan gula reduksi/gula inversi (Mandei & Nuryadi, 2019). Hasil analisis pH pada hard candy dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis pH Hard Candy Cabe Jamu

Perlakuan		pH
Cabe Jamu (g)	Sukrosa : Glukosa (g)	
0	60:50	$4,36 \pm 0,07^a$
	70:40	$4,30 \pm 0,25^a$
10	60:50	$4,83 \pm 0,02^b$
	70:40	$4,46 \pm 0,04^a$
13	60:50	$4,40 \pm 0,01^a$
	70:40	$4,68 \pm 0,00^b$

Keterangan: Rerata yang diikuti notasi/huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula permen yaitu penambahan cabe jamu dan proporsi sukrosa:glukosa berpengaruh nyata terhadap pH.

Range pH yang didapatkan berkisar antara 4,30-4,83. Standart pH untuk hard candy belum tersedia di SNI, maka dari itu penelitian ini menggunakan standart permen jelly sebagai acuan pH. Berdasarkan penelitian Rakhmayanti & Hastuti, (2019) nilai pH terbaik untuk permen jelly adalah dengan rentang nilai 4-6.

Menurut penelitian Alvianti & Fitri, (2019) flavonoid merupakan golongan

senyawa fenol yang bersifat agak asam, dan pada penelitian ini cabe jamu juga memiliki kandungan yang sama. Tingkat keasaman suatu produk dipengaruhi oleh tingkat keasaman dari bahan penyusunnya (Hutagalung, Dewi, & Sidebang, 2019). Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perbedaan perlakuan pada setiap formula akan mempengaruhi tinggi rendahnya pH yang dihasilkan.

Berdasarkan Tabel 3. nilai pH yang dihasilkan dari semua formulasi tergolong dalam kondisi asam karena nilai pH berada di bawah 7 (normal). Hasil uji rerata menunjukkan bahwa penambahan cabe jamu 0 g, 10 g, dan 13 g pada proporsi sukrosa:glukosa (70:40) mengalami peningkatan. pH ekstrak cabe jamu sesuai dengan dengan penelitian pendahuluan adalah 7 (normal).

Waktu Larut

Uji waktu larut digunakan untuk mengetahui seberapa lama permen dapat larut dalam mulut. Pengujian waktu larut yang baik yaitu tidak hancur dalam mulut, tetapi melarut secara perlahan di dalam mulut. Waktu larut pada permen produk lain membutuhkan waktu sekitar 8-10 menit untuk melarutkan permen dalam mulut.

Waktu larut tiap permen dipengaruhi oleh tekanan pada waktu menghisap permen. Gaya tekanan yang diberikan juga mempengaruhi lama atau tidaknya permen dapat larut dalam mulut. Data hasil uji anova waktu larut pada penambahan cabe jamu, proporsi sukrosa dan glukosa, dan interaksi tidak memiliki pengaruh yang signifikan ($p>0,05$) pada waktu larut. Rerata hasil uji waktu larut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Waktu Larut Hard Candy

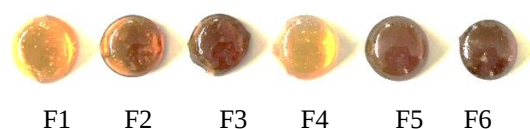
Perlakuan		Waktu larut (menit)
Cabe Jamu (g)	Sukrosa : Glukosa (g)	
0	60:50	22,66 ± 0,57a
	70:40	21,00 ± 1,00a
10	60:50	22,66 ± 5,50a
	70:40	23,00 ± 2,64a
13	60:50	19,00 ± 2,64a
	70:40	22,00 ± 1,00a

Keterangan : Rerata yang diikuti notasi/huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Berdasarkan Tabel 4. waktu larut permen tidak berbeda nyata dikarenakan pengaruh rasio sukrosa glukosa tidak berbeda jauh. Penambahan cabe jamu mulai dari 0 g, 10 g, dan 13 g terhadap proporsi sukrosa:glukosa (60:50) memiliki nilai rerata hampir sama, yaitu 22,66 menit; 22,66 menit dan 19,00 menit. Hal ini sesuai dengan penelitian pendahuluan dari masing-masing bahan, bahwa waktu larut dari gula selama 3 menit dan glukosa selama 6 menit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil tersebut menunjukkan waktu larut masing-masing bahan hampir sama dan tidak ada beda nyata pada setiap formula dari perbedaan waktu larut pada permen.

Warna RGB (Red, Green, Blue)

Uji warna permen cabe jamu digunakan untuk mengetahui warna RGB (Red, Green, Blu) secara merata pada setiap formulasi. Berikut merupakan hasil warna tiap formulasi permen tersaji pada gambar 1



Gambar 2. Hard Candy dari Berbagai Perlakuan Formula

F1=cabe jamu 0 g,
Sukrosa:Glukosa (60:50) g
F2=cabe jamu 10 g,
Sukrosa:Glukosa (60:50) g
F3=cabe jamu 13 g,
Sukrosa:Glukosa (60:50) g
F4=cabe jamu 0 g,
Sukrosa:Glukosa (70:40) g
F5=cabe jamu 10 g,
Sukrosa:Glukosa (70:40) g
F6=cabe jamu 13 g,
Sukrosa:Glukosa (70:40) g

Hasil anova RGB penambahan cabe jamu memiliki pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$). Sedangkan proporsi sukrosa:glukosa, dan interaksi tidak memiliki pengaruh yang signifikan (α 5%). Hasil rerata uji lanjut RGB tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis RGB Terhadap Perlakuan Setiap Formula

Perlakuan		Warna RGB
Cabe Jamu (g)	Sukrosa : Glukosa (g)	
0	60:50	94,95 $\pm$ 3,63d
	70:40	102,48 $\pm$ 4,93e
10	60:50	60,96 $\pm$ 4,80bc
	70:40	67,59 $\pm$ 4,27c
13	60:50	55,42 $\pm$ 1,30ab
	70:40	52,96 $\pm$ 5,05a

Keterangan : Rerata yang diikuti notasi/huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Berdasarkan Tabel 5. diketahui ada penurunan angka dari penambahan cabe jamu 0 g, 10 g, dan 13 g, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi cabe jamu menghasilkan angka semakin rendah. Semakin tinggi nilai RGB yang diperoleh maka tingkat kecerahan permen semakin tinggi, begitu pula sebaliknya jika nilai RGB rendah maka hal tersebut dipengaruhi oleh warna permen yang semakin gelap. Jika diasumsikan warna cabe jamu dengan cabe rawit hampir sama, dimana keduanya mengandung karotenoid. Karotenoid merupakan suatu pigmen berwarna oranye, merah, atau kuning bergantung pada jenis dan konsentrasinya yang sensitif terhadap suhu tinggi dan alkali (Muhammad et al., 2021). Selain penambahan cabe jamu, lama pemasakan

pada setiap formula diduga mempengaruhi tingkat kecerahan warna pada permen. Sesuai dengan penelitian Ulya et al. (2020) bahwa perlakuan pemanasan dan penyimpanan dapat mengubah warna menjadi gelap dimana hal tersebut dihasilkan dari reaksi kompleks yang menghasilkan pigmen coklat melanoid pada akhir reaksi.

Antioksidan

Uji antioksidan digunakan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan yang terkandung dalam permen. Hasil analisis antioksidan pada hard candy disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Analisis Antioksidan Pada Perlakuan Setiap Formula

Perlakuan		Antioksidan (ppm)
Cabe Jamu (g)	Sukrosa : Glukosa (g)	
0	60:50	36,97 $\pm$ 0,98a
	70:40	48,27 $\pm$ 0,56b
10	60:50	44,59 $\pm$ 5,35b
	70:40	49,44 $\pm$ 2,99b
13	60:50	48,07 $\pm$ 0,13b
	70:40	49,21 $\pm$ 2,33b

Keterangan : Rerata yang diikuti notasi/huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Tabel 6. Menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak cabe jamu akan meningkatkan kandungan antioksidannya. Hal ini disebabkan karena ekstrak cabe jamu kaya akan senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan, seperti capsaicin, flavonoid, vitamin C dan carotenoid (Dermawan et al., 2022)

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian terdahulu Naibaho et al. (2021) yang menyatakan jumlah aktivitas antioksidan pada hard candy meningkat dipengaruhi oleh jumlah sari senduduk bulu (*Clidemia hirta*).

Proporsi sukrosa dan glukosa juga mempengaruhi kadar antioksidan pada permen. Semakin banyak sukrosa, antioksidan semakin tinggi sesuai dengan penelitian Pujiastuti & Kristiani, (2017) bahwa perbedaan % Aktivitas antioksidan permen dipengaruhi oleh kombinasi kadar sukrosa dan glukosa yang diberikan pada setiap formula. Hal ini dapat terjadi karena sukrosa merupakan sumber karbon tanaman dan sebagai prazat pembentuk flavonoid. Penambahan senyawa pembentuk flavonoid dan aktivitas enzim sehingga produksi flavonoid meningkat.

Sensoris

Uji sensoris atau uji organoleptik, merupakan metode evaluasi yang mengandalkan indra manusia untuk menilai kualitas berbagai jenis produk, terutama makanan dan minuman. Tujuan dari uji ini adalah untuk mendapatkan informasi objektif mengenai berbagai atribut produk, seperti rasa, aroma, tekstur, dan penampilan, yang dapat memengaruhi penerimaan konsumen (2022). Hasil analisis uji sensoris hard candy ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Sensoris *Hard Candy*

Perlakuan		Aroma	Warna	Rasa	Tekstur di Mulut	Kesukaan Keseluruhan
Cabe Jamu (g)	Sukrosa: Glukosa (g)					
0	60:50	2,00 ± 0,65 ^a	4,00 ± 0,17 ^d	4,76 ± 0,15 ^e	2,83 ± 0,20 ^a	3,70 ± 0,10 ^{bc}
	70:40	1,56 ± 0,15 ^a	4,23 ± 0,28 ^d	4,20 ± 0,00 ^d	2,73 ± 0,05 ^a	4,10 ± 0,43 ^c
10	60:50	3,00 ± 0,10 ^b	3,10 ± 0,34 ^c	3,33 ± 0,25 ^c	2,53 ± 0,20 ^a	3,13 ± 0,30 ^a
	70:40	3,20 ± 0,45 ^b	2,80 ± 0,26 ^{bc}	3,53 ± 0,15 ^c	2,56 ± 2,05 ^a	3,23 ± 0,32 ^a
13	60:50	3,70 ± 0,00 ^{ab}	2,23 ± 0,37 ^{ab}	1,63 ± 0,15 ^a	2,30 ± 0,60 ^a	2,70 ± 0,36 ^a
	70:40	4,06 ± 0,47 ^c	2,10 ± 0,60 ^a	2,03 ± 0,20 ^b	2,50 ± 0,17 ^a	2,86 ± 0,05 ^a

Keterangan : Rerata yang diikuti notasi/huruf yang berbeda di kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi $\alpha=5\%$

Berdasarkan Tabel 7. konsentrasi cabe jamu memiliki perbedaan nyata terhadap aroma yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan cabe jamu, maka semakin kuat aroma cabe jamu pada permen. Selain itu reaksi karamelisasi dari sukrosa juga menyebabkan aroma karamel yang kuat pada produk. Dapat disimpulkan bahwa panelis lebih suka aroma yang dihasilkan dari penambahan cabe jamu, dan gula yang semakin banyak sesuai dengan penelitian Hartini et al., (2018) bahwa gula sangat berperan penting dalam meningkatkan kesukaan panelis yang

mana gula memiliki aroma karamel yang kuat.

Semakin banyak penambahan cabe jamu akan berpengaruh terhadap warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna gelap/tidak cerah pada permen dipengaruhi oleh penambahan cabe jamu sehingga pada Tabel 7. memiliki penurunan nilai saat cabe jamu ditambahkan. Semakin semakin tinggi proporsi cabe jamu yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan akan semakin coklat, selain itu proporsi gula yang semakin banyak juga membuat permen semakin coklat juga. Hal ini dapat

disebabkan karena terjadi karamelisasi dan reaksi mailard yang semakin besar. Reaksi mailard merupakan reaksi yang terjadi antara gula reduksi dan gugus amino yang menghasilkan senyawa melaniodin yang berwarna coklat (Pujilestari & Agustin, 2017).

Rasa dari suatu produk makanan merupakan salah satu faktor utama penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Perbedaan konsentrasi cabe jamu juga berpengaruh terhadap rasa yang dihasilkan. Panelis tidak begitu suka dengan permen yang memiliki proporsi cabe jamu yang tinggi, hal ini disebabkan karena rasa pedas semakin kuat. Fenomena ini identik dengan penelitian (Pujilestari & Agustin, 2017) menyebutkan bahwa kopi jahe cabe jamu memiliki keunikan pada rasanya yaitu memiliki rasa pedas yang disebabkan oleh cabe jamu. Kesukaan pada produk tersebut memiliki rating 2 karena masyarakat masih belum populer dengan rasa pedas tersebut.

Tekstur merupakan penampakan secara umum yang menjadi pertimbangan dalam penerimaan suatu produk. Berdasarkan hasil rerata yang diperoleh dari parameter tekstur di mulut tidak memiliki pengaruh yang nyata. Tekstur permen saat dimulut pada setiap formulasi memiliki tekstur yang sama keras. Formula yang paling disukai panelis adalah formula cabe jamu 0 g, dan proporsi sukrosa:glukosa 60:50 g dengan nilai 2,83.

Kesukaan keseluruhan panelis pada setiap formula permen didapatkan dari formula cabe jamu 0 g dan proporsi sukrosa:glukosa (70:40) memiliki nilai 4,10 dengan kategori suka. Sedangkan formula permen yang tidak disukai panelis yaitu pada formula cabe jamu 13 g dan proporsi sukrosa:glukosa (60:50) memiliki nilai 2,70 dengan kategori tidak suka. Hal ini dapat terjadi karena panelis lebih suka rasa manis, dan masih merasa asing dengan rasa permen yang pedas.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu karakteristik fisik dan kimia permen, cabe jamu tidak memiliki pengaruh nyata terhadap waktu larut namun berpengaruh terhadap Gula reduksi, pH, antioksidan, dan RGB. Sedangkan berdasarkan proporsi sukrosa dan glukosa tidak memiliki pengaruh nyata terhadap pH dan waktu larut namun berpengaruh terhadap Antioksidan, gula reduksi dan RGB. Sedangkan formulasi hard candy yang disukai panelis berdasarkan uji sensoris yaitu terdapat pada formula 4 (penambahan cabe jamu 0 g dan proporsi sukrosa:glukosa sebanyak 70:40) dengan nilai 4 yang berarti suka. Sedangkan aktivitas antioksidan terbaik ada pada formulasi 5 yaitu 49,44% (penambahan cabe jamu 10 g dan proporsi sukrosa:glukosa sebanyak 70:40) dimana panelis memberikan nilai 3 yang berarti Netral/biasa

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM Universitas Trunojoyo Madura yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian group riset Tahun 2022 sesuai dengan nomor kontrak : 47/UN46.4.1/PT .01.03/2022

DAFTAR PUSTAKA

- Agistia, Nesa, Farida Rahim, & Dedi Nofiandi. (2015). Formulasi Permen Jeli Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Suplemen Makanan. 3(2):43–48.
- Alvianti, N., & K. Fitri. (2019). Formulasi Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*). *Jurnal Dunia Farmasi* 3(1):24–31. doi:10.33085/jdf.v3i1.4418.

- Astuti, Utami Widi, & Aminah Asngad. (2020). Uji Sensoris Kertas Karton Dengan Bahan Dasar Serbuk Gergaji Kayu Jati dan Daun Gajahan Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-V*(2016) :465–70.
- Bactiar, A., A. Ali, & E. Rossi. (2017). Pembuatan Permen Jelly Ekstrak Jahe Merah dengan Penambahan Karagenan. *Jom Faperta Ur* 4(1):1–13.
- Daniela, Connie, Linda Masniary Lubis, & Rona J. Nainggolan. (2015). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Nenas dengan Melon Serta Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Permen Jahe (Hard Candy). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 3(3):295–301.
- Dermawan, G. N. P., N. N. Sari, & D. Ardana. (2022). The Role of Java Cabe (*Piper Retrofractum* Vahl.) on Traumatic Ulcer Treatment. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 18(2):74–80. doi: 10.46862/interdental.v18i2.5413.
- Dinanti, Bela Riski. (2014). Long Pepper (*Piper Retrofractum* Vahl) to Overcome Erectile Dysfunction. 3:3–8.
- Engka, Deisi Livia, Jenny Kandou, & Teltje Koapaha. (2016). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Permen Keras Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*. L). *Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi* 1(2):10.
- Hapsari, Ayu, Nanda Yudhistira, Bara Utami, & Rohula. (2023). Karakteristik Hard Candy Minyak Atsiri Daun Kemangi Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 17(1):159–68. doi:10.21107/agrointek.v17i1.10789.
- Hartini, S., Nazaruddin, & D. Handito. (2018). Pengaruh Proporsi Sari Kacang Hijau dan Gula Terhadap Mutu Nutrisi dan Sensoris Permen Keras (Hard Candy). *Artikel Ilmiah* 9–25.
- Hasan, Fuad, & Ihsannudin, Ihsannudin. (2022). Peluang dan Tantangan Pengembangan Cabe Jamu Di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Pertanian Cemara* 19(2):70–78. doi: 10.24929/fp.v19i2.2238.
- Helda, Rakhmadhan Niah. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelayari, Kalimantan Selatan. *Jurnal Pharmascience* 3(2):36–42.
- Henny, Judith, Mandei Balai Riset, & Standardisasi Industri Manado. (2014). Komposisi Beberapa Senyawa Gula Dalam Pembuatan Permen Keras Dari Buah Pala Composition of Several Sugar Compounds in the Making of Nutmeg Hard Candy. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 6(Juni):1–10.
- Hutagalung, Ferdy Saputra, Kurnia Harlina Dewi, & Bosman Sidebang. (2019). “Effects of Heating and Sugar on the Quality of Hard Candy Made of Syrup Kalamansi Sideproduct. *Jurnal Agroindustri* 8(2):97–104. doi:10.31186/j.agroind.8.2.97-104.
- Lestari, S., & P. Susilawati. (2015). Uji

- Organoleptik Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (Xanthosoma Undipes) Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Lokal Banten. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1(4):941–46. doi: 10.13057/psnmmbi/m010451.
- Mandei, Judith Henny. (2014). Komposisi Beberapa Senyawa Gula Dalam Pembuatan Permen Keras Dari Buah Pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 6(1):1–10.
- Mandei, Judith Henny, & A. Nuryadi. (2019). Pengaruh pH Sari Buah Pala Terhadap Kandungan Gula Reduksi dan Tekstur Permen Keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 11(1):19–30.
- Materska, M., & I. Perucka. n.d. Antioxidant Activity of the Main Phenolic Compounds Isolated from Hot Pepper Fruit (*Capsicum Annuum* L). PG - 1750-6. (0021–8561 (Print)).
- Mojiono, & Supriyanto. (2022). Penghambatan Enzim Protease Utama (M pro) oleh Senyawa Aktif Dalam Cabaya (*Piper Retrofractum* Vahl.) Untuk Pengobatan Covid-19 Melalui dalam Silikon Percobaan Penghambatan Enzim Protease Utama (M pro) oleh Senyawa Aktif Dalam Cabaya (iper Retrofractu. *IOP Publishing*. doi: 10.1088/1755-1315/1059/1/012047.
- Muhammad, A. F., R. Hartanto, B. Yudhistira, & A. P. Sanjaya. (2021). Analisis Mutu Fisik dan Kimia Cabai Jawa (*Piper Retrofractum*vahl.) Dengan Metode Pengeringan Oven Kabinet dan Pengeringan Sinar Matahari. *Agrointek* 15(4):1001–10.
- Naibaho, B., M. F. Hutajulu, & S. Pandiangan. (2021). Pengaruh Perbandingan Sukrosa dan Sirup Glukosa Serta Konsentrasi Sari Senduduk Bulu (*Clidemia Hirta* L.) Terhadap Mutu Hard Candy.” *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)* 2(1):31–50.
- Nazila, Nazila, Hidayat Asta, & Nur Upik Salwati. (2023). Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Hard Candy Daun Gaharu Sebagai Produk Herbal Untuk Perokok Aktif dan Pasif. *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia* 1(1):16–22. doi: 10.58184/miki.v1i1.60.
- Pujiastuti, Anasthasia, & Monica Kristiani. (2017). Hard Candy Sari Buah Tomat (*Licopersicon Esculentum* Mill.) Sebagai Antioksidan Alami. *Farmasi* 2 (September):9–19.
- Pujilestari, S., & I. Agustin. (2017). Mutu Permen Keras dengan Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau. 6(2).
- Putri A. A. A. Sachlan, Lucia C. Mandey, Tineke M. langi. (2019). Sifat Organoleptik Permen Jelly Mangga Kuini (*Mangifera Odorata* Griff) Dengan Variasi Konsentrasi Sirup Glukosa dan Gelatin. *Teknologi Pertanian* 10:29–31.
- Rahayu, S. G., & P. H. Suharti. (2021). Pengaruh Suhu Pemanasan Daun Kelor (*Moringe Oleifera*) Terhadap Yield dalam Pembuatan Hand Sanitizer Gel. *Jurnal Teknologi Separasi* 7(2):642–48. doi: 10.33795/distilat.v7i2.259.
- Rahman, Ika Ristia, Hairunnisa Hairunnisa, Erwan Kurnianto, Dian Kartikasari, & Ananda Hamdi. (2023). Formulasi Hard Candy Dengan Kombinasi Jahe Merah,

- Lemon dan Sereh. *Jurnal Ilmiah Pharmacy* 10(2):107–16. doi: 10.52161/jiphar.v10i2.500.
- Rakhmayanti, Regia Desty, & Rini Tri Hastuti. (2019). Formulasi Hard Candy Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L.*). *Jurnal Ilmiah IKRA-ITH Teknologi* 3(3):1–6.
- Robot, R., M. Ludong, & C. Mamuaya. (2020). Pengaruh Konsentrasi Sari Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Terhadap Hasil Uji Sensoris Permen Kelapa Jahe.” *Cocos* 2(2):1–6.
- Santoso, B., N. H. Dian, & Aldila. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Pada Pembuatan Permen Jelly Fungsional. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* 31:110–19.
- Sjarif, S. (2018). Pengaruh Kosentrasi Sari Buah Mangga Kuwini Terhadap Kualitas Permen Keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 10(2):59–68.
- Ulya, Millatul, Nadiyah Ferah Aronika, & Khoirul Hidayat. (2020). Pengaruh Penambahan Natrium Benzoat dan Suhu Penyimpan Terhadap Mutu Minuman Herbal Cabe Jamu Cair. *Jurnal Rekayasa* 13(1):77–81. doi: 10.21107/rekayasa.v13i1.5385.
- Winarno, Prasetyon Sepsi, Irra Chrisyanti Dewi, & Aretha Shifra. (2022). Penggunaan Ampas Kopi Sebagai Bahan Tambahan Inovatif dalam Pembuatan Espresso Ice Cream Ditinjau Dari Uji Organoleptik. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton* 8(4):1098–1108. doi: 10.35326/pen cerah.v8i4.2792.
- Yuwidasari, E. A., K. Yudiono, & S. Susilowati. (2019). Kualitas Permen Jelly Dari Pektin Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Penambahan Gula Pasir. *BisTek Pertanian* 6(1):28–41.