

Karakteristik Kimia dan Sensori Boba dengan Penambahan Pati Garut (*Maranta arudinacea*)

Royyan Abdulmatin Almaahi¹, Noli Novidahlia², Muhammad Fakhri Kurniawan³

¹Royyan Abdulmatin Almaahi, Universitas Djuanda, royy2610@gmail.com

²Noli Novidahlia, Universitas Djuanda, noli.novidahlia@unida.ac.id

³Muhammad Fakhri Kurniawan, Universitas Djuanda, fakhri.kurniawan@unida.ac.id

ABSTRAK

Bubble pearls atau boba yakni mutiara tapioka dengan bentuk bola yang mempunyai tekstur kenyal dengan diameter kurang lebih 8 mm yang dihasilkan dari tapioka. Pati garut yakni pati yang diekstraksi dari umbi garut yang mempunyai kandungan karbohidrat, serat, amilopektin serta amilosa yang tinggi oleh karenanya bisa diaplikasikan pada pengolahan boba. Penelitian ini mempunyai tujuan guna memahami pemanfaatan pati garut guna substitusi pada produk boba. Penambahan pati garut ke dalam boba diinginkan bisa menaikkan nilai fungsional produk boba. Penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu perbandingan tapioka dan pati garut dengan empat taraf perlakuan (100%: 0%, 80%: 20%, 55%: 45% dan 30%: 70%). Analisis produk mencakup analisis kimia uji serat dan uji mutu sensori serta hedonik selaku penentu produk terpilih. Analisis kimia pada produk terpilih meliputi uji kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, serta kadar karbohidrat. Data yang dihasilkan dilakukan analisis statistik memakai sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan selang kepercayaan 95%. Capaian penelitian menampilkan yakni boba tepung tapioka dengan substitusi pati garut terpilih adalah boba dengan presentase perbandingan tepung tapioka: pati garut 30% : 70%. Capaian uji mutu sensori menampilkan yakni boba memiliki aroma tercium kearah khas pati garut, kearah berwarna coklat tua, kearah terasa khas pati garut dan memiliki tekstur kearah kenyal. Hasil uji hedonic overall menunjukkan bahwa produk boba pati garut mengarah ke suka. Produk boba terpilih memiliki kandungan kadar air 43,56% kadar abu 1,32%, kadar lemak 4,70%, kadar protein 6,16% serta kadar karbohidrat 44,25%.

Kata kunci : boba, tepung tapioka, pati garut.

PENDAHULUAN

Boba (bubble pearl) merupakan bola-bola hitam yang memiliki rasa manis dan bertekstur kenyal yang dibuat dari tepung tapioka, air, gula merah dan pewarna dengan ukuran yang kecil (Maulida, 2015). Boba berasal dari negara Taiwan, dibuat pertama kali pada tahun 1980, namun lambat laun, minuman ini menyebar menjadi tren baru yang sangat populer dinegara sekitar, khususnya Asia Timur serta Tenggara, termasuk salah satunya di Indonesia.

Bahan utama pembuatan boba adalah tepung tapioka, akan tetapi dapat juga dibuat dari bahan lain seperti tepung garut. Tepung Umbi garut (*Maranta arundinacea* L.) termasuk bahan

pangan yang mempunyai kandungan relatif banyak karbohidrat oleh karenanya berpeluang di inovasikan selaku pengganti tepung terigu. Kandungan serat, karbohidrat, dan protein tepung garut lebih banyak daripada tepung tapioka (Sediao, 2004). Tepung garut memiliki keistimewaan sebagai salah satu jenis karbohidrat alami yang paling murni. Kadar protein tepung roti yang terbuat dari garut hampir setara dengan protein tepung terigu. Tepung garut memiliki kualitas dan sifat yang sangat mirip dengan tepung terigu. Tekstur halus dan daya cerna tepung garut dapat dikaitkan dengan komposisi amilosa dan amilopektinnya.

Kandungan amilopektin yang relatif tinggi yakni 75 - 80 % pada pati garut. Amilopektin adalah salah satu komponen penyusun yang dapat mempengaruhi tingkat kekenyalan pada suatu produk, semakin tinggi tingkat amilopektin pada pati, semakin tinggi pula tingkat kekenyalan pada produk yang dihasilkan (Hakim, 2013). Berdasarkan pendapat tersebut, diketahui bahwa kandungan serat pada boba cukup rendah, maka dari itu perlu ditambahkan tepung lain yang memiliki kandungan serat tinggi seperti tepung umbi garut yang diolah menjadi boba dengan substitusi tepung umbi garut. Oleh karena itu dilakukannya substitusi penambahan tepung garut pada proses pembuatan boba.

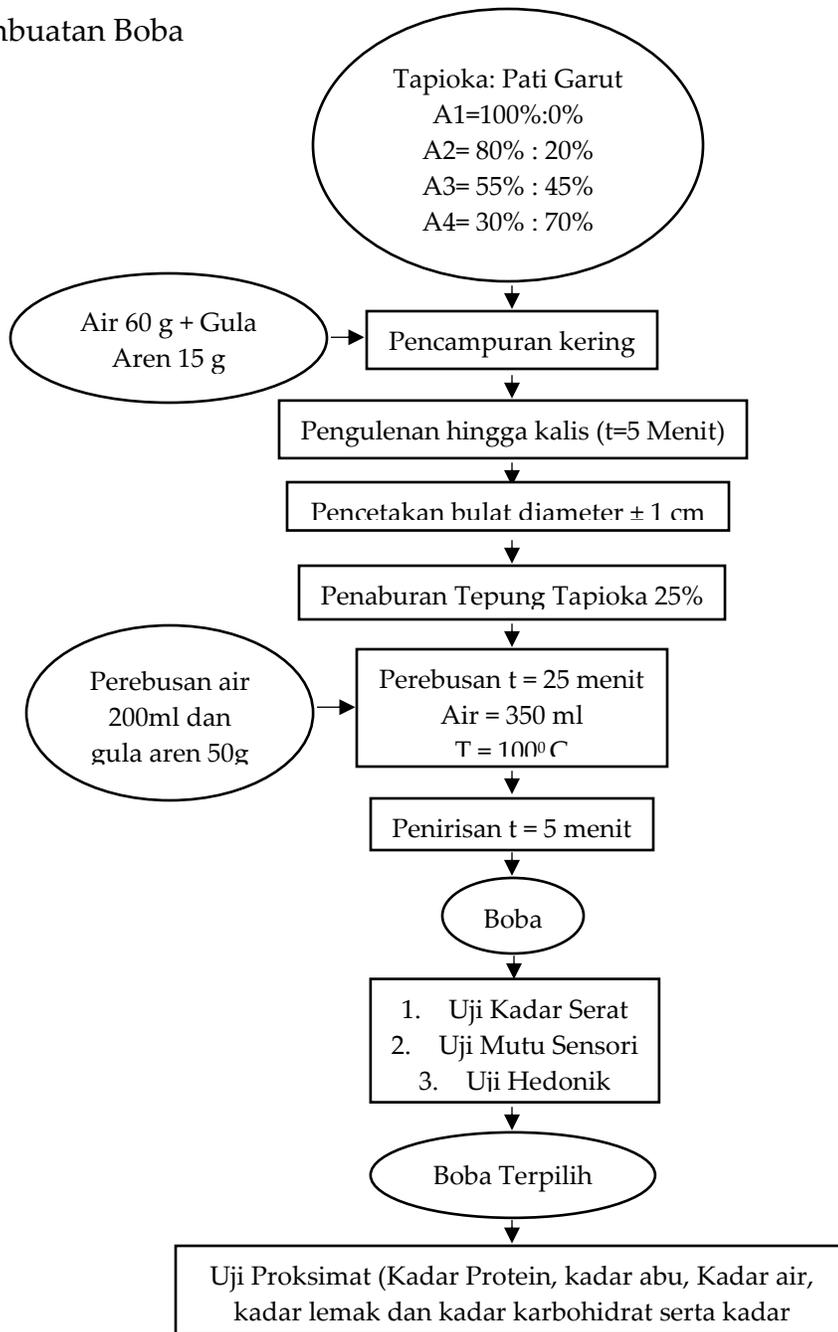
METODE PENELITIAN

a. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai pada penelitian ini yakni tepung tapioka (Rose Brand), pati garut (Lingkar Organik), gula dan air. Bahan kimia yang dipakai pada penelitian ini yakni aquades, CuSO_4 , K_2SO_4 , HCl , NaOH , Na_2SO_3 , serta H_3BO_3 .

Penggunaan peralatan pada penelitian ini yaitu panci, baskom, spatula, sendok, alat saring, wajan, mangkuk, kompor, serbet, timbangan digital, talenan, sarung tangan plastik, neraca analitik, gelas takar plastik, cawan petri, desikator, tisu, penjepit, labu kjeldahl, gelas ukur, termometer, pipet dan biuret.

b. Pembuatan Boba



Gambar 1. Diagram Alir pembuatan Boba (Modifikasi Ramadhanyas *et al.*, 2021)

c. Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang dipakai pada penelitian ini yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu yaitu perbandingan tapioca dengan pati garut(A), 4 taraf

perbandingan A1(100%:0%), A2(80%:20%), A3(55%:35%), dan A4(30%:70%) dengan ulangan sebanyak dua kali.

Tabel 1. Formulasi pembuatan boba dengan substitusi tepung pati garut

Nama Bahan	Formulasi			
	A1	A2	A3	A4
Tepung Tapioka (g)	100	80	55	30
Pati Garut (g)	0	20	45	70
Gula Merah Bubuk (g)	15	15	15	15
Air (mL)	60	60	60	60

Sumber: Modifikasi Ramadhaningtyas *et al.*, 2021.

d. Analisis produk

Cara pengujian untuk analisis organoleptik yaitu uji sensori mencakup uji mutu sensori serta uji hedonik dengan memakai skala garis 0-10 dengan parameter warna, rasa, aroma dan tekstur, dimana skala ini mempunyai tujuan guna memahami tingkat sensori dari produk boba. Uji ini dilaksanakan oleh 30 orang panelis semi terlatih. Tujuan dari analisis ini yakni guna memahami produk yang disukai panelis. Kemudian sampel terpilih akan diuji proksimat (kadar protein, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar karbohidrat *by difference*) dan kalori.

e. **Prosedur analisis**

1. Analisis kimia

- a. Kadar Serat Pangan (AOAC, 1992)
- b. Kadar Abu Metode Gravimetri (AOAC, 2005)
- c. Kadar air Metode Oven (AOAC, 2005)
- d. Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)
- e. Kadar Karbohidrat *by difference*
- f. Kadar Protein Metode Kjeldhal (AOAC, 2005)
- g. Kalori Perhitungan Sederhana (Yunianto, 2021)

2. Analisis sifat organoleptik

a. Mutu sensori

Memakai skala garis dengan intensitas 0 hingga 10 cm pada parameter berbentuk mutu warna, mutu aroma, mutu tekstur serta mutu rasa. Cara uji dilaksanakan dengan acak dan sampel sudah diberi nomor kode yang berbeda. Skala penilaian warna diawali dari coklat muda (0) hingga coklat tua (10), skala penilaian aroma dari yang beraroma khas pati garut (0) hingga beraroma tidak memiliki aroma (10). Skala penilaian tekstur mempunyai skala tidak kenyal (0) sampai kenyal (10), dan untuk skala rasa dimulai dari terasa umbi garut (0) sampai tidak terasa umbi garut (10).

b. Uji hedonik

Cara pengujian berikutnya yang digunakan dalam analisis sifat organoleptik ini adalah uji tingkat kesukaan (hedonic scale scoring). Uji tingkat kesukaan ini digunakan pada uji rasa, tekstur, aroma warna, serta *overall* (Setyaningsih, 2010). Skor penilaian yang dipakai yakni dengan skala garis horizontal 10cm dengan skala terkecil (0) berarti tidak suka dan (10) suka.

f. Analisis data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan memakai perangkat lunak SPSS 25. Teknik statistik yang dipakai yakni analisis varians (ANOVA) untuk memastikan adanya dampak kausal yang nyata dari terapi dalam penelitian. Nilai $p < 0,05$ menampilkan dampak terapi yang signifikan, dan uji Duncan selanjutnya dilakukan pada interval kepercayaan 95% (dengan tingkat nyata $\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kadar serat pangan pada boba

Hasil uji kadar serat pangan boba substitusi pati garut bisa dilakukan pengamatan pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Uji kadar serat pangan boba substitusi pati garut

Tapioka : Pati garut	Kadar Serat Pangan Boba (%)
A1 (100%:0%)	0,43±0,02 ^a
A2 (80%:20%)	0,50±0,14 ^b
A3 (55%:45%)	0,53±0,14 ^b

A4 (30%:70%)

0,62±0,35^c

Keterangan : Huruf yang beda pada satu kolom yang sama, menunjukkan bahwa perbedaan nyata pada taraf perlakuan boba pati garut

Nilai rata-rata capaian uji kadar serat pangan pada boba pati garut, antara 0,43-0,62 . Untuk nilai rata rata paling tinggi pada perlakuan A4 sebesar 0,62. Berdasarkan capaian uji sidik ragam menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada uji kadar serat pangan boba pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, dipahami yakni perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut A4 (30%:70%) beda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun, perlakuan A2 (80%:20%) dan A3 (55%:45%) tidak berbeda nyata.

Semakin tinggi penambahan pati garut pada boba maka akan meningkatkan kadar serat pangan yang dihasilkan. Berlandaskan Faridah *et al.*,(2014) pati umbi garut memiliki serat pangan yang cukup tinggi (9,78%), sedangkan pada tapioka memiliki 0,09% serat pangan (Rahkamawati *et, al.* 2014). Pada penelitian ini juga dilakukan analisis kadar serat pangan tepung garut dan didapatkan hasil 0,55%. Pada perlakuan A1 (100%:0%) didapatkan hasil terendah yakni sebesar 0,43%, hal ini disebabkan karna pada proses pembuatan, tepung yang digunakan yakni 100% tepung tapioka yang hanya memiliki kadar serat sebesar 0,9g/100g (Afiyah, 2010).

Uji sensori boba pati garut

1. Mutu sensori

Capaian uji mutu sensori boba pati garut, bisa di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji mutu sensori boba pati garut

Perbandingan tepung tapioka dengan pati garut	Parameter Uji Mutu Sensori			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
A1 (100% : 0%)	5,01±2,04 ^a	6,69±1,68 ^a	6,86±1,58 ^a	6,27±2,22 ^a

A2 (80% : 20%)	5,34±2,01 ^{ab}	7,37±1,44 ^b	7,55±1,30 ^b	6,70±1,88 ^{ab}
A3 (55% : 45%)	5,84±1,66 ^{bc}	7,88±0,99 ^c	7,73±1,23 ^b	7,00±1,26 ^b
A4 (30% : 70%)	6,23±,82 ^c	8,10±1,11 ^c	8,02±1,56 ^b	7,25±1,27 ^b

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada satu kolom yang sama menampilkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.

(Rasa 0 = Tidak Terasa Pati Garut, 10 = Terasa Pati Garut), (Warna 0 = Coklat Muda 10 = Coklat Tua), (Aroma 0 = Tidak Beraroma Pati Garut, 10 = Beraroma Pati Garut), (Tekstur 0 = Tidak Kenyal, 10 = Kenyal).

a. Mutu rasa

Berdasarkan capaian uji sidik ragam menampilkan yakni perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada mutu rasa yang dihasilkan ($p < 0,05$). Untuk nilai rata-rata mutu rasa yang dihasilkan perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut berkisar antara 5.01-6.23 (kearah terasa pati garut). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, dipahami yakni perlakuan A4 (30%:70%) dan A3 (55%:45%) berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100%:0%) serta perlakuan A2 (80%:20%), akan tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan A1 serta perlakuan A2. Dimana untuk nilai rata rata paling tinggi ada pada perlakuan A4 sebesar 6,23.

Uji sensori mutu rasa pada boba, dalam pengujian diperoleh rasa khas pati garut. Rasa pati garut cenderung netral hambar, tetapi memiliki rasa unik khas umbi dan gurih setelah dilakukan pemasakan. Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan pati garut dalam proses pembuatan boba, maka boba akan memiliki cita rasa khas pati garut. Menurut Qoimah *et al.*, (2021), suatu produk dengan cita rasa yang khas dan lezat cenderung diterima dengan baik oleh konsumen. Dalam kasus boba dengan pengganti pati garut, penggunaan tepung garut meningkatkan cita rasa khas pati garut. Faktor penentu lain yang memengaruhi cita rasa adalah tingginya konsentrasi protein yang terlihat dalam pati garut. Jumlah protein dalam komponen makanan memengaruhi perkembangan cita rasa, dengan kadar protein yang lebih tinggi menghasilkan cita rasa yang lebih dalam dan gurih pada produk akhir. (Yustini, 2021).

b. Mutu warna

Berdasarkan capaian uji sidik ragam menampilkan yakni perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada mutu warna yang dihasilkan ($p < 0,05$). Untuk nilai rata-rata mutu warna yang dihasilkan pada perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut berkisar antara 6,69-8,10 (kearah warna coklat tua). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, dipahami yakni perlakuan A4 (30%:70%) dan perlakuan A3 (55%:45%) berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100%:0%) serta perlakuan A2 (80%:20%), dimana untuk nilai rata rata paling tinggi pada perlakuan A4 sebesar 8,10.

Warna boba pati garut menuju kearah coklat tua. Warna coklat tua ini akibat dari proses pemanasan. Sesuai dengan hasil penelitian Pato dan Yusmarini (2004) sebagaimana dikutip dalam Fauzia *et al.*, (2016), paparan suhu tinggi dalam jangka waktu lama bisa mengakibatkan terjadinya proses pencoklatan non-enzomatik (reaksi Maillard) serta karamelisasi. Reaksi ini terjadi akibat adanya interaksi antara gugus amino protein dengan gula. Oleh karena itu, penambahan pati garut akan mengakibatkan munculnya warna coklat tua yang lebih pekat pada boba. Fenomena ini terjadi karena kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi pada pati garut, yang apabila dipadukan dengan komponen lain akan memicu terjadinya reaksi Maillard.

c. Mutu aroma

Berdasarkan capaian uji sidik ragam menampilkan yakni perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada mutu Aroma yang dihasilkan ($p < 0,05$). Untuk nilai rata-rata mutu aroma yang dihasilkan pada perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut berkisar antara 6,86-8,02 (kearah beraroma pati garut). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, dipahami yakni perlakuan A4 (30%:70%), perlakuan A3 (55%:45%), dan perlakuan A2 (80%:20%) tidak berbeda nyata. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100%:0%), dimana untuk nilai rata rata paling tinggi ada pada perlakuan A4 sebesar 8,02.

Perihal ini dapat dikarenakan karena pati garut mempunyai karakteristik dengan aroma khas dimana sama perihalnya dengan tepung lainnya yang memiliki aroma khas, sehingga boba yang dihasilkan yakni beraroma khas pati garut. Perihal ini selaras dengan ungkapan Qoimah Dkk (2012). makin banyak pati garut yang di tambahkan maka produk yang diperoleh memiliki aroma pati garut yang lebih kuat. Adapun mutu aroma boba dapat

dihasilkan dari proses pemasakan dimana reaksi Maillard memberikan hasil asam amino bebas serta gula yang terdapat pada bahan pangan terkait dengan adanya pemanasan akan menyebabkan aroma karamel (Winarno, 1997).

d. Mutu tekstur

Berlandaskan capaian uji sidik ragam menampilkan yakni perbandingan tapioka serta pati garut mempunyai dampak secara nyata pada mutu Textur yang dihasilkan ($p < 0,05$). Untuk nilai rata-rata mutu tekstur yang dihasilkan pada perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut berkisar antara 6,27-7,25 (kearah kenyal). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, dipahami yakni perlakuan A4 (30%:70%), perlakuan A3 (55%:45%), dan perlakuan A2 (80%:20%) tidak berbeda nyata. Namun berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100%:0%), dimana guna nilai rata rata paling tinggi ada pada perlakuan A4 sebesar 7,25.

Pati terdiri dari dua fase yang bisa dipisahkan menggunakan air panas: bagian yang larut yang dikenal sebagai amilosa serta bagian yang tidak larut yang dikenal sebagai amilopektin. Amilosa memberi sifat seperti agar-agar (pera) sementara amilopektin memberikan sifat perekat (Winarno, 1993). Marsono (2005) menyatakan bahwa tepung garut memiliki sekitar 20 - 25% amilosa serta 75 - 80% amilopektin. Amilopektin adalah salah satu komponen penyusun yang dapat mempengaruhi tingkat kekenyalan pada suatu produk, semakin tinggi tingkat amilopektin pada pati, semakin tinggi pula tingkat kekenyalan pada produk yang dihasilkan. Pernyataan terkait selaras dengan De Mann (1997), mengalami peningkatannya tekstur pada boba diasumsikan terdapat korelasi dengan tahapan gelatinisasi serta terdapatnya interaksi diantara molekul pati. Tekstur kenyal pada makanan yang mengandung pati biasanya disebabkan oleh amilopektin.

2. Uji hedonik boba pati garut

Hasil uji hedonik boba pati garut bisa dilakukan pengamatan pada Tabel 4.

Perbandingan tepung tapioka dan pati garut	Parameter Uji Hedonik				
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Overall

A1 (100% : 0%)	7,02±0,91 ^a	6,07±2,02 ^a	7,07±1,46 ^a	6,49±1,54 ^a	7,06±1,32 ^a
A2 (80% : 20%)	7,17±1,71 ^a	6,29±1,70 ^a	7,23±1,56 ^{ab}	6,71±1,64 ^a	7,01±1,46 ^a
A3(55% : 35%)	7,45±1,29 ^{ab}	7,17±1,25 ^b	7,55±1,39 ^{ab}	7,06±1,18 ^{ab}	7,46±1,17 ^a
A4 (30% : 70%)	7,74±1,43 ^b	7,33±2,02 ^b	7,69±1,60 ^b	7,74±1,96 ^b	7,57±1,70 ^a

Tabel 4. Hasil uji hedonik boba pati garut.

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada satu kolom yang sama menampilkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.

Warna, Rasa, Aroma, Tekstur, *Overall* : 0 = tidak suka, 10 = suka

a. Uji warna

Nilai rata-rata taraf kesukaan panelis pada warna boba pati garut antara 7,02 - 7,74 (Kearah Suka), Guna nilai rata rata paling tinggi ada pada perlakuan A4 sebesar 7,74. Berdasarkan hasil uji ANOVA menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada taraf kesukaan panelis pada warna boba pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, diketahui yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut A4 (30%:70%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, Namun perlakuan A3 (55%:45%), perlakuan A2 (80%:20%) dan A1 (100%:0%) tidak berbeda nyata. Panelis menilai tingkat kesukaan boba substitusi pati garut kearah suka.

Perihal ini di karenakan, para panelis memiliki rasa suka pada warna kearah kecoklatan yang memang merupakan warna khas boba yang banyak ditemui pada produk minuman. Warna coklat tua yang dominan disebabkan oleh tingginya kandungan protein serta karbohidrat dalam pati garut. Bila dicampur dengan komponen lain, akan memicu reaksi Maillard. Selama proses pemanggangan, terjadi reaksi Maillard, yaitu interaksi antara gugus amino protein dan karbohidrat dalam bentuk gula pereduksi. Reaksi ini menghasilkan molekul melanoidin yang bertanggung jawab atas warna coklat (Damayanti, 2020).

b. Uji rasa

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis pada rasa boba pati garut antara 6,07 - 7,33 (Kearah Suka), Untuk nilai rata rata paling tinggi ada pada perlakuan A4 sebesar 7,33. Berdasarkan hasil uji ANOVA menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap Rasa boba

pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, diketahui yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut A4 (30%:70%) dan perlakuan A3 (55%:45%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun, perlakuan A2 (80%:20%) serta A1 (100%:0%) tidak berbeda nyata. Panelis menilai tingkat kesukaan rasa boba substitusi pati garut kearah suka.

Hal ini dikarenakan para panelis menyukai rasa manis gula yang memang merupakan rasa khas boba yang diharapkan. Selain itu disebabkan karena semakin banyak penambahan pati garut dalam proses pembuatan boba, maka boba akan memiliki cita rasa khas pati garut. Berdasarkan temuan Qoimah *et al.*, (2021), produk dengan cita rasa yang khas dan lezat cenderung lebih disukai oleh konsumen. Dalam kasus boba dengan pengganti pati garut, penggunaan tepung garut meningkatkan cita rasa khas pati garut.

c. Uji aroma

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis pada Aroma boba pati garut berkisar antara 7,07-7,69 (Kearah Suka), Untuk nilai rata rata tertinggi terdapat pada perlakuan A4 sebesar 7,69. Berdasarkan hasil ANOVA menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut memberi dampak secara nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma boba pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Dari hasil Uji lanjut Duncan, diketahui yakni perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut A4 (30%:70%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tetapi, perlakuan A3 (55%:45%), perlakuan A2 (80%:20%) dan A1 (100%:0%) tidak berbeda nyata. Panelis menilai tingkat kesukaan Aroma boba substitusi pati garut kearah suka.

Hal ini di karenakan, para panelis menyukai aroma manis karamel. Selain itu boba ini memiliki unik dan aroma lezat khas boba pati garut. Bila sebuah produk memiliki cita rasa khusus serta lezat dengan demikian kecenderungan konsumen guna menyukainya tinggi, semakin banyak pati garut yang di tambahkan maka produk yang dihasilkan memiliki aroma pati garut yang lebih kuat Qoimah *et al.*, (2021).

d. Uji tekstur

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis pada Aroma boba pati garut berkisar antara 6,49-7,74 (Kearah Suka), Untuk nilai rata rata tertinggi terdapat pada perlakuan A4 sebesar 7,74.

Berdasarkan hasil uji ANOVA menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut memberi dampak secara nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur boba pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, diketahui yakni perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut A4 (30%:70%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun, perlakuan A3 (55%:45%), perlakuan A2 (80%:20%) dan A1 (100%:0%) tidak berbeda nyata. Panelis menilai tingkat kesukaan Textur boba substitusi pati garut kearah suka.

Hal ini di karenakan, para panelis menyukai tekstur boba pati garut yang kenyal seperti boba pada umumnya. Tekstur kenyal pada makanan yang mengandung pati disebabkan oleh amilopektin. Menurut Marsono (2005), bahwa pati garut mempunyai kandungan antara 20 - 25 % amilosa serta 75 - 80 % amilopektin.

e. Overall

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis pada Aroma boba pati garut berkisar antara 7.06-7,57 (Kearah Suka), Untuk nilai rata rata tertinggi terdapat pada perlakuan A4 sebesar 7,57. Berdasarkan hasil uji ANOVA menampilkan yakni perlakuan perbandingan tapioka dan pati garut tidak memberi dampak secara nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur boba pati garut yang dihasilkan ($p < 0,05$). Berlandaskan capaian Uji lanjut Duncan, diketahui yakni perlakuan perbandingan tapioka serta pati garut perlakuan A4 (30%:70%) perlakuan A3 (55%:45%), perlakuan A2 (80%:20%) dan A1 (100%:0%) tidak berbeda nyata. Panelis menilai tingkat kesukaan overall boba substitusi pati garut kearah suka.

Hal ini dikarenakan Produk boba yang disukai oleh panelis secara keseluruhan mirip dengan boba yang ada beredar masyarakat, yakni memiliki rasa khas pati garut, warna coklat tua, sedikit aroma khas pati garut dan tekstur kenyal jadi tidak mempengaruhi tingkat kesukaan secara overall.

3. Analisis kimia produk terpilih

Hasil analisis uji sifat kimia boba terpilih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis uji sifat kimia boba terpilih per 100g

Analisis Kimia	Boba Terpilih	Boba tapioka, tepung kedelai dan tepung ketan putih*
----------------	---------------	--

Kadar Air (%)	43,56	10,24
Kadar Abu (%)	1,32	1,42
Kadar Protein (%)	4,70	5,13
Kadar Lemak (%)	6,16	5,88
Kadar Karbohidrat (%)	44,25	76,15
Kalori (Kkal)	251,24	-

*(Firdaus, 2023)

a. Kadar air

Pada uji proksimat yang dilakukan, kandungan kadar air pada boba terpilih yakni sebesar 43,56%, sedangkan pada jurnal rujukan hanya sebesar 10,24%. Faktor yang dapat mempengaruhi tingginya kandungan kadar air boba pati garut adalah karena perbedaan metode pembuatan yang digunakan. Fenomena ini juga dapat muncul akibat penambahan jumlah pati garut, sehingga menghasilkan adonan dengan kadar amilosa yang lebih tinggi. Kapasitas penyerapan air amilosa lebih besar daripada amilopektin, sehingga kadar air dalam boba meningkat ketika jumlah amilosa yang lebih tinggi hadir. Konsentrasi amilosa dalam pati garut adalah 24,64%. Pati memiliki beberapa gugus hidroksil yang meningkatkan kapasitas pengikatan airnya dan meningkatkan kadar air dalam produk (Agnes *et al.*, 2022). Lebih lanjut, Nisah (2018) melaporkan bahwa konsentrasi amilosa dalam tepung tapioka adalah 18,0%. Hal ini sejalan dengan temuan Wijaya *et al.*, (2018), yang mengamati bahwa peningkatan jumlah pati yang ditambahkan ke suatu produk, seperti tepung maizena dan tapioka, menyebabkan peningkatan kadar air yang sesuai pada produk akhir.

b. Kadar abu

Pada boba pati garut, kadar abu yang dihasilkan yakni sebesar 1,32%, sedangkan pada jurnal rujukan menunjukkan angka yang lebih tinggi 1,42%. Menurut Budiyanto (2002), menyatakan bahwa kadar abu dan komposisinya dapat dipengaruhi oleh jenis bahan pangan yang akan dilakukan analisis serta cara pengujian kadar abunya. Sesuai dengan pendapat Sudarmadji *et al.*, (1989), kadar abu pada boba dipengaruhi oleh jenis tepung yang digunakan. Hal ini dikarenakan mineral yang terkandung dalam komponen tersebut memiliki kemampuan untuk larut dalam air ketika boba direbus dan dipanaskan. Sebaliknya, terdapat korelasi positif antara kadar abu dengan kadar mineral. Selain itu,

kadar abu juga dapat disebabkan karena kandungan mineral yang terdapat dalam Gula Aren. Menurut Wahyuni (2014), mineral yang terkandung dalam gula yaitu berupa Kalsium dan Fosfor.

c. Kadar protein

Pada hasil uji kadar protein produk terpilih pada boba, didapatkan hasil sebesar 4,70%, Sedangkan pada jurnal rujukan menunjukkan angka yang lebih tinggi 5,13%. Hal ini disebabkan karena pada jurnal rujukan menggunakan tepung kacang yang memiliki kandungan protein lebih tinggi. Akan tetapi kandungan protein yang dimiliki pati garut lebih besar di bandingkan dengan kandungan protein tapioka. Dimana kadar protein pati garut sebesar 3,70% (Ratnaningsih *et al.*, 2010) sementara kandungan protein yang dimiliki tepung tapioka yakni 1,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Selain kadar protein pada tepung tapioka dan pati garut, kadar protein pada boba juga dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan lain yakni gula aren. Berlandaskan capaian penelitian Nurlela (2002), kandungan protein pada gula merah di pasaran umumnya antara 0,74–1,35% (berat basah).

d. Kadar lemak

Kandungan kadar lemak yang terdapat pada boba terpilih yakni sebesar 6,16%, sedangkan pada jurnal rujukan menunjukkan angka 5,88%. Kadar lemak yang lebih tinggi disebabkan karna perbedaan metode pembuatan boba yang di gunakan, pada pembuatan boba substitusi pati garut dilakukan penambahan air gula merah(aren) saat pemasakan. Nilai kadar lemak gula aren 1,7 (Imanda, 2007). Selain itu disebabkan karena kadar lemak pada boba dipengaruhi oleh penambahan pati garut dalam proses pembuatannya. Menurut penelitian (Faridah *et al.*, 2014) kadar lemak yang terkandung dalam pati garut yaitu sebesar 0,68%, sedangkan Menurut Luthana (2004), tepung tapioka mengandung kadar lemak sebesar 0,3%. Kandungan lemak yang rendah pada boba berfungsi untuk mempertahankan tekstur pada boba, apabila kandungan lemaknya tinggi, maka lemak akan lebih mudah keluar dari adonan boba serta permukaan boba akan mudah mengalami oksidasi akibat

bersentuhan dengan udara dan memunculkan aroma tengik sehingga cukup berpengaruh terhadap mutu boba (Winarno, 2008).

e. Kadar karbohidrat

Kandungan kadar karbohidrat pada boba yang dihasilkan yakni sebesar 44,25%, Sedangkan pada jurnal rujukan sebesar 76,15%. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan pendekatan by difference. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Winarno (2004), hasil perhitungan ini sangat dipengaruhi oleh keberadaan zat gizi lain seperti air, abu, protein, dan lemak. Penurunan kadar air, abu, protein, dan lemak menyebabkan peningkatan kadar karbohidrat yang ditentukan melalui analisis. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi zat gizi lain (air, abu, protein, dan lemak), maka hasil perhitungan kadar karbohidrat akan semakin menurun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Noviasari *et al.*, (2013), kadar karbohidrat dipengaruhi oleh pemanfaatan bahan baku seperti tepung dan pati yang keduanya merupakan karbohidrat.

f. Kadar kalori

Makronutrien spesifik yang perlu dihitung adalah karbohidrat, protein, dan lipid. Proporsi tertentu dari kebutuhan kalori keseluruhan dialokasikan untuk setiap makronutrien (Yunianto, 2021).

- Kebutuhan protein yakni antara 10 – 15% dari kebutuhan kalori total. Sesudah mendapatkan besarnya kalori guna protein, ubahlah ke dalam gram. Protein sebanyak 1 gram setara dengan 4 kalori.
- Kebutuhan lemak yakni antara 10 – 25% dari kebutuhan kalori total. Lemak sebanyak 1 gram setara dengan 9 kalori.
- Kebutuhan karbohidrat yakni antara 60 – 75% dari kebutuhan kalori total. Karbohidrat sebanyak 1 gram setara dengan 4 kalori.

Untuk menghitung jumlah kalori dalam makanan, Anda perlu mengetahui jumlah protein, karbohidrat, dan lemak dalam makanan tersebut.

- a. Protein : $4,70 \text{ gram} \times 4 = 18,8 \text{ Kkal}$
- b. Karbohidrat : $44,25 \text{ gram} \times 4 = 177 \text{ Kkal}$
- c. Lemak : $6,16 \text{ gram} \times 9 = 55,44 \text{ Kkal}$

Sehingga, total kalori yang di peroleh adalah $18,8 + 177 + 55,44 = 251,24$ Kkal. Hasil yang diperoleh dari perhitungan kalori sederhana pada boba pati garut didapatkan 251,24 Kkal, sedangkan pada penelitian (Veronica,2022) menyebutkan bahwa kandungan kalori pada boba sebesar 186,4 Kkal. Perihal ini dikarenakan tingginya kadar karbohidrat, lemak dan protein pada boba pati garut.

KESIMPULAN

Berlandaskan capaian uji mutu sensori (mutu aroma, mutu rasa, mutu warna dan mutu tekstur) pada setiap perlakuan perbandingan tepung tapioka dan pati garut mempengaruhi hasil uji mutu sensori produk boba yang dihasilkan. Sedangkan pada uji hedonik (warna, aroma, rasa, serta tekstur) mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap boba pati garut namun tidak memberi dampak tingkat kesukaan panelis uji aroma dan overall. Hasil uji mutu sensori menunjukkan rasa boba yang terasa ke arah khas pati, berwarna ke arah coklat tua, dengan aroma ke arah khas pati serta memiliki tekstur ke arah kenyal. Hasil uji mutu hedonik mengenai rasa, warna, aroma, tekstur dan overall pada boba pati garut (mengarah ke suka).

Dalam menentukan produk terpilih, diambil berdasarkan produk dengan nilai terbaik tiap perlakuan. Uji kadar serat, uji mutu sensori serta uji hedonik dipilih berlandaskan capaian terbaik yakni terdapat pada perlakuan perbandingan 30% tepung tapioka dan 70% pati garut. Produk boba pati garut terpilih mengandung kadar air 43,56% kadar abu 1,32%, kadar lemak 6,16%, kadar protein 4,70%, kadar karbohidrat 44,25% dan kalori 251,24 Kkal.

REFRENSI

- Afiyah N. 2010. Isolasi Dan Identifikasi Kapan Pada Tepung Tapioca Di Desa Pakujati Kecamatan Paguyungan Kabupaten Brebes. [Skripsi]. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Agnes Monika, Ayu Gusti, Kadek Diah Puspawati & Anak Agung Istri Sri Wiadnyani. 2022. Pengaruh Perbandingan Terigu dan Pati Garut (*Maranta arundinacea* L.) Termodifikasi Autoclaving-Cooling Terhadap Karakteristik Mi Basah. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana Kampus Bukit ; Jimbaran

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station, Washington.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1992. *Official Methods of Analysis*. 991.43. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. p. 7-9.
- Damayanti S, Bintoro VP, Setiani BE. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul Dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies. *J Nutr Coll*. 9(3). 180–6.
- De Mann, J. M. 1997. *Kimia Pangan*. Edisi Kedua. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Faridah, N. D., Fardiaz, D., Andarwulan, N & Sunarti, C. T., 2014. Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Garut (*Maranta arrundinaceae*). *Agritech* 34(1):14-20.
- Fauzia KW, Bhakti ES dan Siti Susanti. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5 (4) 2016.
- Firdaus M, R. 2023. *Karakteristik Protein Dan Organoleptik Boba Berbahan Tepung Tapioka, Tepung Kedelai, Tepung Ketan Putih [Skripsi]*. Fakultas Ilmu Pangan Halal. Universitas Djuanda; Bogor
- Hakim, U. N., Rosyidi, D., & Widati, A. S. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Garut (Maranta arrundinaceae) Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Nugget Kelinci [Skripsi]*. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Imanda. 2007. *Kajian Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Produk Sirup Gula Invert dari Gula Palma. [Skripsi]*. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kementrian Kesehatan RI., 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Direktorat Gizi Masyarakat, Jakarta.
- Luthana, D. 2004. *Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Tapioka*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Semarang.
- Marsono, Y., P. Wiyono, dan Z. Utama, 2005. *Indeks Glikemik Produk Olahan Garut (Maranta arrundinaceae L) dan Uji Sifat Fungsionalnya pada Model Hewan Coba*. Laporan RUSNAS Diversifikasi Pangan Pokok Tahun 2005. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Maulida, D.A. 2015. Darimana Asal 'Bubble', si Mutiara Hitam yang Kenyal Enak? [Internet]. Tersedia pada: <https://food.detik.com/info-kuliner/d-2970286/darimana-asal-bubble-si-mutiara-hitam-yang-kenyal-enak>. [01 Apr 2023].
- Nisah, K. (2018). Study Pengaruh Kandungan Amilosa Dan Amilopektin Umbi-Umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable Dengan Plastizicer Gliserol. BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan, 5(2), 106. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3018>
- Noviani, S., Yuliati, K., and Lidiasari, E. 2021. Karakteristik fisik dan kimia boba dari pati ganyong dan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) [skripsi]. Fakultas Agrikultur, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Nurlala, E. 2002. Kajian Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Warna Gula Merah. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Qoimah J, Bahar A, Nurlaela R, Purwidiani N. (2021). Pengaruh Subtitusi Tepung Pati Garut Dan Puree Wortel Terhadap Sifat Organoleptik Kue Lumpur. JTB, 10 (2) 361- 372 ISSN: 2301-5012
- Ramadhaningtyas, V., Kawiji, & Widowati, E. 2021. Pengaruh Penambahan Tepung Beras Hitam (*Oryza Sativa L. Indica*) Terhadap Mutu Sensori, Kimia, Mikrobiologi, dan Umur Simpan Boba (Bubble Pearl). Di dalam Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2023, Universitas Sebelas Maret, 15 Februari-31 Mei 2021. hlm 1012-1023.
- Ratnaningsih, N., Mutiara, N., Titin, H. W. H., & Ichda, C. 2010. Teknologi Pengolahan Pati Garut dan Diversifikasi Produk Olahannya dalam Rangka Peningkatan Bahan Pangan. *INOTEKS* 14 (2): 192-207.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB. Press.
- Sudarmaji, S., Haryono, B., & Suhardi. 1989. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Veronica, T, M. Ilmi, B, M, I. Octaria, C, Y. 2022. Kandungan gula sangat tinggi dalam minuman teh susu dengan topping boba. *Amerta Nutrition* 6(1).171–176, E.ISSN 2580 – 1163.

- Wijaya, A.C., S. Surjoseputro, dan I.R.A.P. Jati. 2018. Pengaruh perbedaan jenis pati yang ditambahkan terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kwetiau beras hitam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 17(2): 75-80.
- Winarno, F. G. 1993. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-Brio Press, Bogor.
- Winarno. 2008. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yustini, P. E., & Nurwidayati, T. (2021). Kajian Mutu Amplang Ikan Pipih, Bandeng dan Tenggiri yang diproduksi di Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15(2), 454–462.
- Yunianto eka andi. 2021. *Ilmu Gizi Dasar*. Yayasan Kita Menulis ; Medan