

Jurnal Agrosilvopasture-Tech

Journal homepage: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrosilvopasture-tech>

Pengaruh Konsentrasi Tapioka terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kerupuk Sawi (*Brassica chinensis* var *Parachinensis*)

*Effect of Tapioca Concentration on Chemical and Organoleptic Characteristics of Mustard (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*) Crackers*

Irfan Umanahu, Febby J. Polnaya*, Rachel Breemer

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

*Penulis korespondensi e-mail: febby.polnaya@faperta.unpatti.ac.id

ABSTRACT

Keywords:
Chemical properties;
Mustard organoleptic;
Mustard crackers;
Tapioca

This study aims to determine the best concentration of tapioca against the chemical and organoleptic characteristics of mustard crackers. The study design used a one-factor complete randomized design with four levels of treatment for adding tapioca flour concentrations. The levels of this treatment are tapioca concentrations 60, 80, 100, and 120%. The parameters analyzed are water content test, ash content test, fat content test, fiber content test, and organoleptic test of taste, color, aroma, crunchy, and overall). The results showed that mustard crackers had a water content of 5.14 to 6.79%, ash content of 1.48 to 1.76%, fat content of 11.90 to 15.10%, and fiber content of 7.55% to 9.50%. Panelists, on average, liked mustard crackers treated with 100% tapioca concentration for taste, color, aroma, and crispness. The hedonic quality of mustard crackers showed the value of mustard taste, green color, mustard aroma, and crunchiness. Overall, the panelists liked the mustard crackers with 100% tapioca concentration.

ABSTRAK

Kata Kunci:
Kerupuk sawi;
Organoleptik Sawi;
Sifat kimia;
Tapioka

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik tapioka terhadap karakteristik sifat-sifat kimia dan organoleptik kerupuk sawi. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan empat taraf perlakuan penambahan konsentrasi tepung tapioka. Taraf perlakuan ini yaitu konsentrasi tapioka 60, 80, 100, dan 120%. Parameter yang dianalisis yaitu uji kadar air, uji kadar abu, uji kadar lemak, uji kadar serat dan uji organoleptik rasa, warna, aroma, kerenyahan serta overall. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerupuk sawi yang dihasilkan dengan nilai kadar air 5,14-6,79%, kadar abu 1,48-1,76%, kadar lemak 11,90-15,10%, dan kadar serat 7,55-9,50%. Panelis rata-rata menyukai kerupuk sawi dengan perlakuan konsentrasi tapioka 100% untuk rasa, warna, aroma, dan kerenyahan. Mutu hedonik kerupuk sawi menunjukkan nilai terasa sawi, berwarna hijau, beraroma sawi, dan renyah. Secara keseluruhan panelis menyukai kerupuk sawi dengan konsentrasi tapioka 100%.

PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*) merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan masa simpan pendek disebabkan oleh kadar airnya yang tinggi (95%) (Sinar Tani, 2013). Apabila sawi tidak segera terserap oleh pasar, maka akan mengalami kerusakan. Sawi mengandung nilai gizi yaitu provitamin A

(β -karoten) dan vitamin C. Warna hijau pada sawi merupakan sumber pigmen, mineral serta vitamin yang dibutuhkan manusia. Klorofil mampu berfungsi sebagai pembersih alamiah (mendorong detoksifikasi), antioksidan dan antikanker (Kurniawan *et al.*, 2010). Sawi sering dikonsumsi karena kandungan gizi, harganya terjangkau dan rasanya yang disukai masyarakat. Meningkatkan pemanfaatan sawi salah satunya dengan mengolahnya menjadi kerupuk (Khamida & Antarlina, 2017).

Kerupuk merupakan makanan ringan digemari semua lapisan masyarakat. Kerupuk dapat dikonsumsi sebagai pendamping menu utama maupun sebagai makanan selingan (Khamida & Antarlina, 2017). Proses pembuatan kerupuk sangat sederhana, namun membutuhkan waktu panjang. Tahapan utama pembuatan kerupuk adalah persiapan, proses, *supply*, pemotongan, penebaran, pengeringan, sortasi, dan pengemasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas kerupuk adalah kadar air, volume pengembangan, dan kemasan (Afifah & Anjani, 2012). Kerupuk dapat diubah karakteristiknya dengan penambahan tepung untuk mengubah karakteristiknya, salah satunya adalah dengan menggunakan tapioka.

Penelitian sebelumnya terkait pengolahan daun menjadi kerupuk meliputi kerupuk daun singkong (Teguh *et al.*, 2020), kerupuk daun kelor (Fauziah, 2022), kerupuk daun kopi (Mayasari *et al.*, 2015), kerupuk daun beluntas, dan kerupuk daun kemangi (Ulfah *et al.*, 2018). Penelitian menunjukkan bahwa keripik yang dihasilkan dengan karakteristik kisaran kadar air 17,05-25,82%, kadar karbohidrat 6,42-11,86%, kadar protein 2,39-2,73%, kadar lemak 18,9-23,9%, kadar total fenol berkisar antara 958,71-1458,33 mg/kg, kadar antioksidan berkisar antara 0,06-0,11%.

Tapioka adalah salah satu hasil ekstraksi ubi kayu Endapan yang dihasilkan, selanjutnya dikeringkan dan digiling sehingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih (Polnaya *et al.*, 2015). Tapioka banyak digunakan dalam pembuatan olahan makanan, sebagai bahan perekat pembuatan bakso (Widati *et al.*, 2011), pempek (Rofiq & Ernawati, 2017), serta dalam olahan kerupuk (Aprillita *et al.*, 2018; Irawan *et al.*, 2017; Johanes *et al.*, 2018; Kusuma *et al.*, 2013; Nurainy *et al.*, 2015; Wahyuningtyas *et al.*, 2014).

Tapioka berperan penting dalam pembuatan kerupuk karena mempengaruhi kerenyahannya (Kusuma *et al.*, 2013). Jenis-jenis kerupuk dengan bahan utama tapioka seperti kerupuk udang dan kerupuk daun. Tapioka juga berfungsi sebagai bahan pengikat yaitu untuk mengikat air sehingga mengurangi penyusutan pada saat pengolahan. Selain itu juga sebagai bahan pengembang dan perekat (Idealistuti *et al.*, 2021). Tapioka mempunyai dua komponen utama yaitu amilosa dan amilopektin. Tapioka mengandung amilopektin tinggi cenderung menghasilkan produk yang rapuh dengan kerapatan yang rendah. Sedangkan amilosa dibutuhkan untuk menghasilkan tekstur dan daya tahan yang baik (Jayanti *et al.*, 2017). Umumnya untuk menghasilkan produk yang bermutu baik diperlukan amilopektin sebesar 50% atau lebih. Kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memberikan kecenderungan pengembangan pada kerupuk. Amilopektin berpengaruh terhadap daya kembang kerupuk dan kerenyahan. Secara umum tahapan pembuatan kerupuk sangat sederhana yaitu persiapan bahan, pembuatan bubur adonan, pembuatan adonan, pengukusan, pengirisan dan penjemuran (Wahyono *et al.*, 2002), pengirisan dan penjemuran (Wahyono *et al.*, 2002). Pada proses pembuatan adonan jumlah air yang digunakan akan mempengaruhi bentuk adonan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik tapioka terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kerupuk sawi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sayur sawi, tapioka, minyak goreng, garam, ketumbar, dan bawang putih. Semua bahan yang digunakan diperoleh dari pasar di Kota Ambon.

Bubur Sawi

Bubur sawi dibuat mengikuti metode yang dikemukakan oleh Rosidah & Afiza (2012). Sawi dipisahkan dari batangnya, Setelah itu dibersihkan dengan air bersih. Kemudian direndam dengan air hangat selama 10 menit agar tidak langu. Sawi diblender sampai hancur dan bubur sawi siap digunakan.

Kerupuk Sawi

Tapioka ditimbang sesuai perlakuan. Bubur sawi dicampur dengan tapioka yang sudah ditimbang dan bumbu (ketumbar, bawang putih dan garam) yang sudah dihaluskan. Air dimasukkan dan diuleni hingga

kalis kemudian adonan dicetak menggunakan plastik berdiameter 3 cm, selanjutnya dikukus selama 30 menit. Adonan didinginkan selama 30 menit dan dipotong dengan ketebalan 0,2 cm. Potongan adonan dikeringkan menggunakan pengering kabinet pada suhu 50° C selama 5 jam. Setelah kering kerupuk digoreng dengan minyak goreng suhu 175° C hingga mengembang, sekitar 4 detik. Kerupuk sawi siap dianalisis.

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air mengikuti metode AOAC (2012). Sampel ditimbang sebanyak 5 g, dimasukkan kedalam wadah, kemudian dimasukkan kedalam oven yang telah dipanaskan pada suhu 105°C, selama 3 jam. Setelahnya sampel dikeluarkan dan didinginkan didalam desikator selama 5 menit lalu ditimbang beratnya. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan. Kemudian ditimbang dan dihitung presentasi kadar airnya (%bk).

Analisis Kadar Abu

Analisis kadar air mengikuti metode AOAC (2012). Sampel ditimbang sebanyak 3 g dimasukkan kedalam kurs porselen yang telah diketahui berat konstan. Sampel dipanaskan hingga menjadi arang, kemudian dimasukkan kedalam tanur lalu dipanaskan hingga 650°C selama 5 jam sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Kurs porselen berisi sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang berat abu setelah dingin.

Analisis Kadar Lemak

Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan kedalam selongsong yang dialasi kapas. Pasang tabung ekstraksi yang berisi batu didih pada alat destilasi dengan menggunakan heksan (Merck) sebagai pelarut lemak secukupnya. Residu dalam tabung ekstraksi diaduk kemudian ekstraksi selama 5-6 jam dengan menggunakan Soxhlet. Pelarut yang telah mengandung ekstrak lemak diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai berat residu konstan dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Berat residu merupakan berat lemak (Sudarmadji *et al.*, 1997).

Analisis Kadar Serat Kasar

Sampel sebanyak 2 g bebas lemak dimasukkan ke dalam erlenmeyer 600 mL, ditambahkan 3 tetes zat anti buih. Larutan H₂SO₄ 200 mL mendidih dituangkan ke dalam sampel, dididihkan selama 30 menit. Suspensi disaring dengan kertas saring. Residu dimasukkan ke dalam kertas saring dan dicuci sampai tidak bersifat asam lagi, dipindahkan ke erlenmeyer, dicuci dengan 200 mL larutan NaOH mendidih (1,25 g NaOH/100 mL = 0,313 N NaOH). Dididihkan menggunakan pendingin balik selama 30 menit, lalu dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10%. Residu dicuci akuades mendidih dan ditambahkan 15 mL alkohol 95%. Kertas saring dikeringkan suhu 110°C sampai beratnya konstan, didinginkan dengan desikator dan ditimbang (Sudarmadji *et al.*, 1997).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik dilakukan dengan menguji tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik kerupuk sawi meliputi rasa, warna, aroma, kerenyahan, dan *overall*. Panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang yang adalah mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis keragaman. Apabila ada pengaruh nyata sampai sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey ($\alpha = 0,05$). Uji organoleptik menggunakan pengujian secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Perlakuan konsentrasi tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air kerupuk sawi. Hasil kadar air kerupuk sawi berkisar antara 5,14-6,79%. Kadar air kerupuk sawi sesuai dengan SNI 0272-1980, yaitu standarnya maksimal 12%. Perlakuan konsentrasi tapioka 120% relatif berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi tapioka lainnya kecuali konsentrasi 100% berdasarkan uji Tukey. Hasil uji kadar air kerupuk sawi dengan perlakuan konsentrasi tapioka disajikan pada Tabel 1.

Kadar air kerupuk sawi semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi tapioka. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan tapioka untuk mengikat air. Konsentrasi tapioka yang semakin tinggi akan memungkinkan pengikatan air yang lebih banyak. Tingginya kadar air berkaitan dengan sifat higroskopis tapioka yang sebagian besar komponen utamanya adalah pati yang mudah menyerap uap air (Irawan *et al.*, 2017). Menurut Winarno & Rahayu (1994), kadar pati tapioka sangat tinggi yaitu 85% sehingga mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Kandungan pati pada tapioka akan menyerap air pada saat proses pencampuran adonan dan pengukusan, kemudian akan mengalami penguapan saat pengeringan (Kusuma *et al.*, 2013).

Tabel 1. Hasil analisis kimia kerupuk sawi dengan variasi konsentrasi tapioka

Konsentrasi Tapioka (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar serat kasar (%)
60	5,14 b	1,76 a	11,90 c	9,50 a
80	5,15 b	1,54 b	13,14 bc	8,46 b
100	5,80 ab	1,48 b	13,78 ab	8,09 bc
120	6,79 a	1,48 b	15,10 a	7,55 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda berdasarkan uji Tukey ($\alpha = 0,05$).

Kadar Abu

Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari zat yang menguap (Nurainy *et al.*, 2015). Perlakuan konsentrasi tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu kerupuk sawi. Hasil kadar abu berkisar antara 1,48-1,76. Hasil uji beda menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tapioka 60% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 80%, 100%, 120%. Hasil uji kadar abu kerupuk sawi dengan perlakuan konsentrasi tapioka disajikan pada Gambar 4.

Kadar abu kerupuk sawi semakin menurun seiring dengan banyaknya tapioka yang ditambahkan (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan pernyataan Irawan *et al.* (2017) bahwa, jumlah mineral tapioka adalah sangat sedikit karena hampir seluruh komponen penyusunnya adalah pati. Hal ini juga berhubungan dengan kadar air dimana kadar abu akan berkurang seiring dengan meningkatnya kadar air pada bahan begitupun sebaliknya (Wirnano, 1997). Beberapa mineral larut dalam air, sehingga semakin meningkatnya kadar air, menyebabkan semakin mudahnya mineral terlarut dan menyebabkan konsentrasi abu menurun.

Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia dan merupakan sumber energi yang efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak berperan dalam menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan. Perlakuan konsentrasi tapioka berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap konsentrasi kerupuk sawi. Berdasarkan uji Tukey terlihat bahwa perlakuan konsentrasi tapioka 120% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kadar lemak kerupuk sawi berkisar antara 11,90-15,10% (Tabel 1). Semakin tinggi konsentrasi tapioka yang ditambahkan maka semakin meningkat kadar lemak kerupuk sawi. Hal ini disebabkan tapioka mampu meningkatkan kapasitas penyerapan minyak goreng saat proses penggorengan (Irawan *et al.*, 2017). Widati *et al.* (2011) juga menunjukkan hasil yang sama pada bakso ayam. Peningkatan kadar lemak juga di pengaruhi oleh tingginya kadar air, dimana pada saat proses penggorengan air akan menguap dan rongga pada jaringan mengering yang kemudian digantikan oleh minyak sehingga kadar lemak meningkat (Widati *et*

al., 2011). Menurutnya bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya minyak yang diserap adalah kandungan padatan bahan, suhu minyak goreng, ketebalan bahan serta fisik permukaan irisan.

Kadar Serat

Perlakuan tapioka berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kerupuk sawi. Hasil dari data analisis kadar serat berkisar antara 7,55-9,50%. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tapioka 60% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1).

Semakin tinggi konsentrasi tapioka maka semakin menurun kadar serat kerupuk sawi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Irawan *et al.* (2017), bahwa semakin menurun kadar serat pada kerupuk sayur disebabkan oleh tapioka. Kadar serat dari tapioka lebih rendah tetapi dengan penambahan konsentrasi yang tinggi menyebabkan menurunkan kadar serat. Bertambahnya rasio konsentrasi tapioka berpengaruh terhadap kadar serat kasar kerupuk sawi yang dihasilkan (Irawan *et al.*, 2017).

Organoleptik

Rasa

Rasa suatu makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk. Rasa juga merupakan sensasi yang didapat ketika mencicipi suatu produk. Sensasi terbentuk oleh adanya perpanduan bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya. Nilai rata-rata perlakuan penambahan tapioka terhadap uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik rasa dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penilaian kesukaan panelis terhadap hedonik rasa kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka berkisar antara 3,08-3,74 yang secara deskriptif berada pada skala suka sampai mendekati sangat suka. Kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka mendekati sangat disukai berdasarkan parameter rasa yaitu pada perlakuan penambahan tapioka 100% dengan skala hedonik rata-rata yaitu 3,74, sedangkan perlakuan lainnya disukai oleh panelis dengan rentang skala 3,08-3,43. Hasil mutu hedonik kerupuk sawi yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 2,69-2,83 (agak berasa sawi mendekati berasa sawi).

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen lain (Kusuma *et al.*, 2013). Semakin tinggi konsentrasi penambahan tapioka maka kerupuk sawi semakin tidak berasa sawi. Kadar lemak kerupuk sawi yang tinggi, mempengaruhi rasa kerupuk. Widati *et al.* (2011) mengemukakan bahwa, rasa juga dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusun makanan seperti protein, lemak dan vitamin.

Tabel 2. Karakteristik organoleptik kerupuk sawi dengan variasi konsentrasi tapioka

Konsentrasi Tapioka (%)	Rasa		Warna		Aroma		Kerenyahan	
	Hedonik	Mutu Hedonik	Hedonik	Mutu Hedonik	Hedonik	Mutu Hedonik	Hedonik	Mutu Hedonik
60	3,23	2,83	3,26	3,02	3,02	2,52	3,61	3,12
80	3,43	2,80	3,26	2,72	3,11	2,50	3,57	3,18
100	3,74	2,76	3,51	2,69	3,26	2,42	3,68	3,30
120	3,08	2,69	3,08	2,66	3,21	2,29	3,39	3,36

Warna

Warna merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi memiliki warna yang tidak menarik atau memberi kesan yang menyimpang dari yang seharusnya, maka seharusnya tidak akan dikonsumsi. Nilai rata-rata perlakuan penambahan tapioka terhadap uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik rasa dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penilaian kesukaan panelis terhadap hedonik warna kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka berkisar antara 3,08-3,51 yang secara deskriptif berada pada skala suka sampai mendekati sangat suka. Kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka mendekati sangat disukai berdasarkan parameter warna yaitu pada perlakuan penambahan tapioka 100% dengan skala hedonik rata-rata yaitu 3,51, sedangkan perlakuan disukai oleh panelis dengan kisaran 3,08-3,26.

Hasil mutu hedonik kerupuk sawi yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 2,66-3,02 (agak berwarna hijau mendekati berwarna hijau). Warna hijau ini dipengaruhi oleh bubur sawi. Semakin tinggi penambahan tapioka pada kerupuk sawi menyebabkan kerupuk sawi semakin tidak hijau/agak hijau. Hal ini disebabkan tapioka berwarna putih. Sifat tapioka yang banyak mengandung amilopektin yang salah satu sifatnya sangat jernih, sehingga banyaknya tapioka yang ditambahkan dapat meningkatkan penampilan produk akhir (lebih cerah) (Widati *et al.*, 2011).

Aroma

Aroma merupakan bau yang khas dari produk yang keluar setelah dilakukan proses pengolahan pada produk tersebut. Aroma memiliki peranan yang sangat penting dalam makanan. Aroma tidak hanya ditentukan oleh satu komponen tetapi juga oleh beberapa komponen tertentu yang menimbulkan bau yang khas serta perbandingan berbagai komponen bahan. Nilai rata-rata perlakuan penambahan tapioka terhadap uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik aroma dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil penilaian kesukaan panelis terhadap hedonik aroma kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka berkisar antara 3,02-3,26 yang secara deskriptif berada pada skala suka. Kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka yang lebih disukai berdasarkan parameter aroma yaitu pada perlakuan penambahan tapioka 100% dengan skala hedonik rata-rata yaitu 3,26. Hasil mutu hedonik kerupuk sawi yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 2,29-2,52 (agak beraroma sawi sampai mendekati beraroma sawi).

Semakin tinggi konsentrasi tapioka yang ditambahkan mengakibatkan berkurangnya aroma khas sawi. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurainy *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin tingginya proporsi tapioka yang ditambahkan mengakibatkan berkurangnya aroma khas jamur tiram. Pemanfaatan bahan baku dalam proses pembuatan makanan mempengaruhi aroma produk yang dihasilkan.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan pemilikan sifat tekstural pada bahan makanan yang ditunjukkan dengan kecenderungan mudah pecah, bersifat rapuh dan mudah hancur (Wahyuningtyas *et al.*, 2014). Kerenyahan merupakan salah satu aspek penting dalam menentukan mutu makanan ringan (Kusuma *et al.*, 2013). Nilai rata-rata perlakuan penambahan tapioka terhadap uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik kerenyahan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penilaian kesukaan panelis terhadap hedonik rasa kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka berkisar antara 3,39-3,68 yang secara deskriptif berada pada skala suka sampai mendekati sangat suka. Kerupuk sawi dengan perlakuan penambahan tapioka yang lebih disukai berdasarkan parameter kerenyahan yaitu pada perlakuan penambahan tapioka 100% dengan skala hedonik rata-rata yaitu 3,68. Walaupun perlakuan lainnya menunjukkan hasil yang relatif sama.

Hasil mutu hedonik kerupuk sawi yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang dihasilkan berkisar antara 3,12-3,36 (renyah). Semakin banyak penambahan tapioka maka semakin tinggi tingkat kerenyahan kerupuk, ini disebabkan kandungan pati pada tapioka. Tapioka mengandung senyawa utama yaitu pati yang mudah menyerap uap air (Irawan *et al.*, 2017) serta mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan cukup tinggi. Pati mempunyai kemampuan untuk mengikat air (Kusuma *et al.*, 2013). Besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati akan menentukan daya kembang saat pemasakan, dimana semakin tinggi air terikat maka semakin besar daya kembangnya. Kandungan pati yang tinggi dalam pembuatan kerupuk akan menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi (Nurainy *et al.*, 2015). Pati yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan pemecahan sel pati yang besar selama penggorengan sehingga produk yang mengembang akan menghasilkan produk yang renyah (Nurainy *et al.*, 2015). Menurut Johanes *et al.* (2018), pengembangan kerupuk sangat dipengaruhi oleh kadar amilopektin. Semakin tinggi amilopektin didalamnya, semakin mengembang kerupuk saat digoreng. Pengembangan kerupuk sangat penting dalam penggorengan karena semakin besar daya kembang maka semakin renyah pula kerupuk yang dihasilkan, semakin banyak kandungan amilopektin maka kerupuk akan semakin mengembang (Aprillita *et al.*, 2018).

Overall

Kesukaan suatu produk secara umum dapat dilihat dari penilaian *overall* yang dikemukakan oleh panelis. Perpaduan sifat-sifat sensori, yaitu warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan penampilan secara keseluruhan merupakan suatu ketentuan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Data uji hedonik terhadap *overall* kerupuk sawi dengan penambahan tapioka dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penilaian kesukaan panelis terhadap *overall* kerupuk sawi berkisar antara 3,23-3,56 yang secara deskriptif berada pada

skala suka mendekati sangat suka. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan panelis menyukai kerupuk sawi untuk semua perlakuan, tetapi terdapat panelis yang sangat suka terhadap kerupuk sawi dengan penambahan konsentrasi tapioka 100%.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi tapioka 100% menghasilkan kerupuk sawi terbaik dengan karakteristik sifat-sifat kadar air 5,80%, kadar abu 1,48%, kadar lemak 13,78%, kadar serat 8,09%. Berdasarkan uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan konsentrasi tapioka 100% yaitu rasa (3,74) panelis suka 2,76 (agak merasa sawi), warna (3,51) panelis suka 2,69 (agak berwarna hijau), aroma (3,26) panelis suka 2,42 (agak beraroma sawi), kerenyahan (3,68) panelis suka 3,30 (renyah), overall (3,56) panelis suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. D., & Anjani G. (2012). Sistem Produksi dan Pengawasan Mutu Kerupuk Udang Berkualitas Ekspor. Seminar PATPI Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Universitas Diponegoro Semarang
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2012). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC Inc. Arlington, Virginia.
- Aprillita, D., Kristiani, E. B., & Pratiwi, E. (2018). Karakteristik fisikokimia organoleptik kerupuk tapioka dengan fortifikasi tepung cangkang telur ayam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(13), 31-46.
- Fauziah, F. (2022). *Produksi dan Pemasaran Kerupuk Daun Kelor (Kelorupuk)*. Doctoral Dissertation. Politeknik Negeri Jember.
- Idealistuti, Suyatno, Mutatawi'ah. (2021). Pengaruh berbagai formulasi surimi ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepsinus*) terhadap kadar protein dan tekstur pempek. *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan*, 10(1), 29-34.
- Irawan, Y., Wulandari, Y. W. & Karyantina, M. (2017). Kerupuk sayur dengan variasi konsentrasi bubur sawi hijau (*Brassica rapa*) dan rasio tepung terigu-tapioka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 2(1), 1-7.
- Jayanti, U., Dasir, & Idealistuti. (2017). Kajian penggunaan tepung tapioka dari berbagai varietas ubi kayu (*Manihot esculenta crantz.*) dan jenis ikan terhadap sifat sensoris pempek. *Edible*, 6(1), 59-62.
- Johanes, L., Hertanto, Y., Natalia, L., Natalia, F., & Praptono, I. R. A. (2018). Pengaruh penambahan tapioka dan terigu terhadap kadar air pada kerupuk sawi hijau. *Seri Teknologi Pengolahan Hasil Nabati B 2*, 1-5.
- Khamidah, A., & Antarlina, S.S. (2017). Pengaruh Penambahan Pasta Sawi pada Pembuatan Kerupuk. Seminar Nasional dan Gelar Produk, UMM. pp. 1172-1180.
- Kurniawan, M., Izzati, M. & Nurchayati, Y. (2010). Kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18(1), 28-40.
- Kusuma, T. D., Suseno, T. I. P., & Surjoseputro, S. (2013). pengaruh proporsi tapioka dan terigu terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk berseledri. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 12(1), 17-28.
- Mayasari, N., Ani, H. M., & Kartini, T. (2015). Pemberdayaan perempuan melalui pembuatan kerupuk daun kopi pada masyarakat Desa Harjomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 1-12.
- Nurainy, F., R. Sugiharto, & D. W. Sari. (2015). Pengaruh perbandingan tapioka dan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) terhadap volume pengembangan, kadar protein dan organoleptik kerupuk. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 1(20), 11-24.
- Polnaya, F. J., Breemer, R., Augustyn, G. H., & Tuhumury, H. C. D. (2015). Karakteristik sifat-sifat fisikokimia pati ubi jalar, ubi kayu, keladi dan sagu. *Agrinimal: Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 5(1), 37-42.
- Rofiq, M., & Ernawati. (2017). Proporsi penambahan tepung tapioka dan lama perebusan terhadap kualitas pempek ikan belut (*Monopterus albus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1), 9-16.

- Rosidah & Afizia, W. M. (2012). Potensi ekstrak daun jambu biji sebagai antibakterial untuk menanggulangi serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede)'. *Jurnal Akuatika*, 3(1), 19-27.
- Sinar Tani. (2013). Pemanfaatan Limbah Pasar sebagai Pakan Ruminansia Sapi dan Kambing di DKI Jakarta. Hal 10-16. Edisi 4-10 September 2013. No. 3522 Tahun XLIV. Agroinovasi. Badan Litbang Pertanian.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. & Suhardi. (1997). Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Tahir, S. (1985). Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk Tepung Sagu (*Metroxylon sago* R.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Institusi Pertanian Bogor. Bogor
- Teguh, L., Asep, Y., Indira, L. K., & Wahyu, K. S. (2020). Perancangan Mesin Pemipih Adonan Kerupuk Daun Singkong. *Prosiding Semnas Pertanian 2020*.
- Ulfah, T., Pratama, Y., & Bintoro, V.P. (2018). Pengaruh proporsi kemangi terhadap aktivitas air (a_w) dan kadar air kerupuk kemangi mentah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 55–58.
- Wahyono. (2002). Orentasi Pasar dan Inovasi: pengaruh terhadap kinerja pemasaran. *Indonesian Journal of Marketing Science*, 2(2).
- Wahyuningtyas, N., Basito, & Atmaka, W. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris kerupuk berbahan baku tepung terigu, tapioka dan tepung pisang kapok kuning. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(2), 76-85.
- Widati, A. S., Widyastuti, E. S., Rulita, & Zenny, M. S. (2011). The effect of addition tapioka starch on quality of chicken meatball chip with vacuum frying method. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21(2), 11-27.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.