

Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Gelifying Agent* dan *Thickening Agent* Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisiko – Kimia *Fruit Leather* Rambutan (*Nephelium Lappaceum. L*)

Siti Mujdalipah¹ dan Ardi Priyadi²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi No. 227, Bandung, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi No. 227, Bandung, Indonesia

*Alamat email penulis koresponden: siti.mujdalipah@upi.edu

Abstrak

Buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) memiliki kandungan vitamin, serat, dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh manusia. *Fruit leather* merupakan salah satu produk olahan pangan yang dapat menjadi alternatif untuk mengawetkan dan menambah nilai tambah buah rambutan. Karakteristik sensori dan karakteristik fisikokimia *fruit leather* dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan tambahan termasuk di dalamnya adalah bahan pembentuk gel dan bahan pengental. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan gelatin sebagai bahan pembentuk gel dan tepung tapioka sebagai bahan pengental terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori *fruit leather* rambutan. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Pengaruh penambahan gelatin dan tepung tapioka dievaluasi melalui uji kadar air, kadar abu, pH, total asam tertitrasi (TAT), total padatan terlarut (TPT), vitamin C, kadar serat kasar, uji hedonik, dan uji mutu hedonik. Penambahan konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap nilai TPT, kesukaan panelis pada atribut tekstur, dan intensitas warna *fruit leather* rambutan. Sementara itu penambahan konsentrasi tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, pH, dan nilai TAT. Interaksi antara konsentrasi gelatin dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata pada semua parameter fisik, kimia, tingkat kesukaan, dan intensitas mutu (warna, aroma, tekstur, dan rasa) *fruit leather* rambutan. *Fruit leather* yang memiliki sifat fisik dan kimia terbaik terdapat pada perlakuan P2T2.

Kata Kunci: *fruit leather*, gelatin, *gelifying agent*, rambutan, tepung tapioka

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu daerah tropis dengan sumber daya alam melimpah. Salah satu hasil sumber daya alam tersebut adalah buah – buahan. Buah – buahan adalah salah satu komoditas pertanian yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Buah – buahan merupakan salah satu jenis bahan pangan dan memiliki kandungan gizi yang lengkap. Salah satu dari buah tersebut adalah buah rambutan.

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) adalah tanaman tropis yang tergolong ke dalam suku lerak-lerakan atau *sapindaceae*, berasal dari daerah kepulauan di Asia Tenggara (Hernández-Hernández *et al.*, 2019). Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia Tenggara, Australia, Amerika Selatan, dan negara-negara Afrika. Buah ini berkerabat dekat dengan buah-buahan subtropis seperti leci (*Litchi chinensis* Sonn.), lengkeng (*Euphoria longan* Steud.), dan pulasan (*Nephelium mutabile* Blume) dalam famili yang sama *Sapindaceae* (Jahurul *et al.*, 2020).

Rambutan merupakan tanaman buah yang memiliki keragaman yang tinggi secara alami dan tidak memerlukan perlakuan khusus untuk proses produksi. Rambutan merupakan tanaman tropis yang mudah ditanam dan dikembangkan. Saat ini, Thailand, Malaysia, dan Indonesia merupakan produsen dan eksportir utama buah rambutan (Jahurul *et al.*, 2020).

Buah merupakan sumber vitamin, mineral, senyawa bioaktif (seperti fenolik dan karotenoid), dan serat yang penting, yang memberikan manfaat kesehatan yang signifikan. Namun demikian, buah sangat mudah rusak dan memiliki masa simpan yang pendek bahkan ketika disimpan dalam kondisi dingin (Diamante *et al.*, 2014). Beberapa teknik telah digunakan untuk mengurangi kerugian dan meningkatkan masa simpan buah. Di antara semua teknik, pengeringan merupakan metode tertua dan paling umum digunakan (da Silva Simão *et al.*, 2020). Pengeringan dilakukan untuk menjaga kualitas produk karena dapat menghambat pembusukan akibat mikroorganisme dan reaksi kimia selama penyimpanan. Dibandingkan dengan komponen kimia lainnya, air mempunyai pengaruh utama terhadap reaksi dan kualitas makanan (Mujdalipah *et al.*, 2024). Pengeringan juga memudahkan penyimpanan dan mengurangi biaya transportasi (da Silva Simão *et al.*, 2020).

Pengembangan *fruit leather* merupakan alternatif untuk mengawetkan dan menambah nilai pada berbagai buah, selain mendiversifikasi pilihan konsumsinya. *Fruit leather* merupakan lembaran atau potongan fleksibel buah kering yang biasanya dibuat dengan pengeringan udara panas dari bubur buah atau konsentrat sari buah, dengan atau tanpa penambahan bahan lain. Pembuatan *fruit leather* dari beberapa buah dapat ditingkatkan dengan penambahan pengental, seperti pati, pektin, gelatin, alginat, gom, dan turunan selulosa yang dapat meningkatkan penyebaran *pulp* dan proses pengeringan (da Silva Simão *et al.*, 2020). *Fruit leather* mengandung serat makanan, karbohidrat, mineral, vitamin, dan antioksidan dalam jumlah besar (yang tetap menjadi bagian dari produk akhir) (Diamante *et al.*, 2014; da Silva Simão *et al.*, 2020).

Fruit leather dapat ditemukan di berbagai negara di Afrika, Asia, dan AS, dengan berbagai nama komersial dalam bentuk potongan buah dan gulungan buah. Produk ini dapat dikonsumsi sebagai camilan atau makanan penutup. Terdapat banyak produk *fruit leather* yang tersedia di pasaran, seperti *fruit leather* mangga, *fruit leather* aprikot, *fruit leather* anggur, *fruit leather* beri, *fruit leather* kiwi, *fruit leather* nangka, dan *fruit leather* campuran jambu biji dan papaya (Diamante *et al.*, 2014). *Fruit leather* dapat menjadi pilihan produk berbasis buah yang sehat dengan senyawa nutrisi penting. Selain itu, kulit buah merupakan alternatif yang ekonomis dan praktis untuk mengonsumsi buah yang tidak memerlukan pendinginan selama pengangkutan dan penyimpanan (da Silva Simão *et al.*, 2020).

Menurut Yenrina *et al.* (2009) buah yang baik untuk digunakan sebagai bahan baku *fruit leather* adalah buah yang memiliki kadar serat yang tinggi dan memiliki aroma yang khas salah satunya adalah buah rambutan. *Fruit leather* memiliki bentuk lembaran yang tipis dan memiliki ketebalan 2 – 3 mm (Asben, 2007). Menurut Nurlaely (2002) kadar air *fruit leather* yaitu sekitar 10 – 20%, nilai $a_w < 0,7$. Kriteria yang diharapkan dari *fruit leather* adalah memiliki warna yang menarik, tekstur yang agak liat, kompak, dan memiliki plastisitas yang baik sehingga dapat digulung serta tidak mudah patah (Historiasih, 2010).

Masalah yang sering dihadapi dalam pembuatan *fruit leather* adalah plastisitasnya yang kurang begitu baik. Sehingga untuk menghasilkan *fruit leather* dengan kriteria tersebut maka diperlukan bahan pengikat yang diharapkan dapat memperbaiki plastisitasnya (Historiasih, 2010) yaitu dengan menambahkan hidrokoloid yang berperan sebagai *gelifying agent* dan *thickening agent* seperti gelatin dan tepung tapioka. Bahan pembentuk gel (*gelifying agent*) dan bahan pengental (*thickening agent*) merupakan bahan pengikat dan bahan pengisi yang ditambahkan dalam pembuatan *fruit leather* dengan tujuan agar terbentuk tekstur yang diinginkan. Gelatin adalah salah satu jenis hidrokoloid yang berfungsi untuk meningkatkan kekentalan dan membentuk gel dalam berbagai produk pangan. Gelatin sangat efektif dalam membentuk gel karena satu bagian gelatin dapat mengikat sembilan puluh sembilan bagian air dalam mekanisme pembentukan gel. Efektifitas tersebut berasal dari susunan asam amino yang unik.

Tepung tapioka merupakan salah satu bentuk olahan berbahan baku singkong. Tepung tapioka memiliki banyak kegunaan di industri pangan, termasuk diantaranya sebagai bahan pengental, *filler*, dan *binder* (Yulianto *et al.*, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan gelatin sebagai bahan pembentuk gel dan tepung tapioka sebagai bahan pengental terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori *fruit leather* rambutan. Pengaruh penambahan gelatin dan tepung tapioka dievaluasi melalui uji kadar air, kadar abu, pH, total asam tertitrasi (TAT), total padatan terlarut (TPT), vitamin C, kadar serat kasar, uji hedonik, dan uji mutu hedonik.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah buah rambutan, gula, asam sitrat, gelatin, tepung tapioka, air, aquades, larutan iodium 0,03 N, larutan amilum 1 %, NaOH 0,1 N, indikator PP (Phenolphthalein). Alat yang digunakan meliputi wadah, gelas ukur, blender, kompor, wajan, spatula, loyang, kertas saring, pipet gondok, pH meter, pipet volumetrik, oven, cawan porselen, neraca analitik, kompor listrik, tanur, desikator, labu ukur 100 mL, erlenmeyer 250mL, buret 50 mL, refraktometer, beaker glass, mortar, alu, tabung reaksi, magnetic stirrer, corong, bulb, pisau, pipet tetes, dan penjepit.

2.2 Metode

Pembuatan Bubur Buah Rambutan

Buah rambutan dibersihkan dari kulit dan dibuang bijinya. Kemudian bagian daging buah rambutan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Masing – masing dihaluskan di dalam blender dengan menambahkan air dengan perbandingan antara buah dan air sebesar 30%:100% (b/v).

Pembuatan Fruit Leather

Bubur buah ditambahkan gula sebanyak 60%, asam sitrat sebanyak 0,2%, gelatin (7,5% dan 10% b/b), dan tepung tapioka (5% dan 7,5% b/b). Campuran bahan kemudian dipanaskan pada suhu 80 °C selama 3 menit. Setelah 3 menit, pemanasan dihentikan dan kemudian bubur buah dituang ke dalam loyang aluminium yang telah dilapisi kertas roti. Panaskan adonan bubur buah dalam loyang aluminium di dalam oven pada suhu 70 °C selama 17 jam. Setelah kering lalu angkat *fruit leather* dan kemudian potong berbentuk segi empat dengan ukuran 2x3 cm. Kemas dan simpan potongan *fruit leather* di dalam plastik LDPE transparan.

Rancangan percobaan

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu perbedaan konsentrasi *gelifying agent* (gelatin) sebagai faktor pertama dan *thickening agent* (tapioka) sebagai faktor kedua. Konsentrasi gelatin (P) yang digunakan sebesar 7,5% dan 10%. Sedangkan konsentrasi tepung tapioka (T) yang digunakan sebesar 5% dan 7,5%. Setiap perlakuan dibuat dua ulangan dengan tabel rancangan percobaan sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rancangan percobaan

<i>Gelifying Agent</i> (Gelatin)	Ulangan (r)	<i>Thickening Agent</i> (Tepung Tapioka)	
		T1 (5%)	T2 (7,5%)
P1 (7,5%)	1	(P1T1) 1	(P1T2) 1
	2	(P1T1) 2	(P1T2) 2
P2 (10%)	1	(P2T1) 1	(P2T2) 1
	2	(P2T1) 2	(P2T2) 2

Analisis karakteristik fisik dan kimia fruit leather

Analisis karakteristik fisik dan kimia meliputi analisis kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (SNI – 01 – 2891 – 1992), analisis pH (Bloom, 1988), analisis total asam tertitrasi (Sudarmadji *et al.*, 1997), analisis total padatan terlarut (Sudarmadji *et al.*, 1997), analisis vitamin C (Sudarmadji *et al.*, 1997), dan analisis serat kasar (SNI – 01 – 2891 – 1992). Analisis serat kasar dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang – Jawa Barat.

Uji sensori

Pengujian sensori meliputi uji hedonik dan mutu hedonik yang dilakukan oleh 15 panelis tidak terlatih. Uji hedonik dan mutu hedonik dilakukan terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian yang digunakan pada uji hedonik terdiri dari sangat tidak (1), tidak suka (2), agak suka (3), suka (4), dan sangat suka (5). Penilaian yang digunakan pada uji mutu hedonik adalah sebagai berikut:

1. : Sangat Tidak Putih Gading/Sangat Tidak Khas Rambutan/Sangat Tidak Kenyal/Sangat Tidak Asam – Manis
2. : Tidak Putih Gading/ Tidak Khas Rambutan/ Tidak Kenyal/ Tidak Asam – Manis
3. : Agak Putih Gading/Agak Khas Rambutan/Agak Kenyal/Agak Asam - Manis
4. : Putih Gading/ Khas Rambutan/Kenyal/ Asam - Manis
5. : Sangat Putih Gading/Sangat Khas Rambutan/Sangat Kenyal/Sangat Asam – Manis

Analisis statistik

Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA dan BNT pada taraf signifikansi 5%. Data diolah menggunakan IBM SPSS Statistics 26 (SPSS, Inc., Chicago, IL).

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Tepung Tapioka terhadap Sifat Fisik dan Kimia Fruit Leather

Berdasarkan uji ANOVA, penambahan konsentrasi gelatin hanya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai TPT *fruit leather* rambutan yang dihasilkan (Tabel 2). Sementara itu penambahan konsentrasi tepung tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kadar air, kadar abu, pH, dan nilai TAT (Tabel 2). Interaksi antara konsentrasi gelatin dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) pada semua parameter fisik dan kimia *fruit leather* rambutan.

Kadar air sangat mempengaruhi mutu bahan pangan sehingga dalam proses pengolahan pangan, air sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara pengeringan atau penguapan untuk mengendalikan stabilitas makanan sehingga dapat mengurangi laju pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia (Mujdalipah *et al.*, 2024). Kadar air terendah ada pada perlakuan P1T1 dan kandungan kadar air tertinggi ada pada perlakuan P1T2. Uji BNT menunjukkan bahwa kadar air P1T2 tidak berbeda nyata dengan P2T2 namun keduanya berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan P1T1 dan P2T1 (Tabel 2).

Tabel 2 Karakteristik fisik dan kimia *fruit leather* rambutan

Perlakuan	Kadar air (%) (wb)	Kadar abu (% wb)	pH	TAT (%)	TPT (°Brix)	Vit. C (mg/100 g)	Serat kasar (%)
P1T1	10,46±0,14 ^a	0,80±0,03 ^a	3,63±0,02 ^b	5,20±0,57 ^{ab}	70,00±0,00 ^b	52,80±14,99	1,03±0,25
P1T2	13,42±0,23 ^b	0,84±0,01 ^b	3,70±0,01 ^d	3,60±0,57 ^a	71,00±1,41 ^b	84,50±29,84	0,48±0,21
P2T1	10,87±0,2 ^a	0,79±0,00 ^a	3,61±0,00 ^a	5,60±1,13 ^b	60,00±0,00 ^a	95,05±14,92	0,70±0,09
P2T2	13,19±0,10 ^b	0,85±0,0 ^c	3,65±0,03 ^c	3,60±0,57 ^a	61,50±0,7 ^a	126,70±29,84	0,80±0,17

Keterangan: nilai adalah rata – rata ± standar deviasi dari dua ulangan. Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda nyata ($p < 0,05$).

Penambahan tepung tapioka pada jumlah lebih besar meningkatkan kadar air *fruit leather* rambutan. Pengikatan air disebabkan kandungan amilopektin pada tepung tapioka yang tinggi dimana amilopektin dapat mengikat air (Siburian, 2016). Penambahan tepung tapioka pada jumlah lebih besar pada formula *fruit leather* menyebabkan jumlah air yang terikat semakin banyak. Penambahan hidrokoloid pada *fruit leather* dapat meningkatkan kadar air dimana jaringan hidrokoloid akan mengikat air (Legowo dan Nurwantoro, 2004). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Widyaningtyas dan Susanto (2015). Semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid akan semakin banyak (Widyaningtyas dan Susanto, 2015). Kadar air *fruit leather* rambutan berada pada rentang 10 – 13%. Nilai ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 01–3764 (2008) dimana *fruit leather* harus memiliki kadar air maksimal sebesar 35%. Hasil ini juga sejalan dengan da Silva Simão *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa biasanya *fruit leather* memiliki kadar air rendah (5,4–25,0% wb). Kadar air di bawah 15% (wb) pada *fruit leather* umumnya mencegah pertumbuhan mikroba dan membatasi reaksi kerusakan lainnya seperti kristalisasi gula, pencoklatan nonenzimatik, hilangnya rasa, dan oksidasi lipid (Maskan *et al.*, 2002).

Kadar abu *fruit leather* rambutan pada masing – masing perlakuan berada pada rentang 0,79 – 0,85%. Uji BNT (Tabel 2), menunjukan bahwa perlakuan P1T1 dan P2T1 tidak berbeda nyata namun keduanya berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan P1T2 dan P2T2. Perlakuan P2T1 memiliki kadar abu terendah dan perlakuan P2T2 memiliki kadar abu tertinggi. Hernández-Hernández *et al.* (2019) melaporkan bahwa buah rambutan banyak mengandung *macronutrient* seperti N (77 – 87 mg), K (63 – 81 mg), Ca (22 – 31 mg), P (11 – 13 mg), Mg (9 – 13 mg), dan S (4 – 6 mg). Disamping itu, buah rambutan juga mengandung *micronutrient* seperti Mn (0,26 – 0,38 mg), Fe (0,16 – 0,23 mg), B (0,12 – 0,16 mg), Zn (0,09 – 0,11 mg), dan Cu (0,08 – 0,10 mg). Sementara itu, Prabandari (2011) melaporkan bahwa tepung tapioka memiliki kandungan kalsium (20 mg), fosfor (7 mg), dan besi (1,58 mg). Nilai kadar abu yang terkandung dalam *fruit leather* rambutan juga dipengaruhi oleh bahan tambahan lain yaitu gula pasir. Dalam 100 g gula pasir mengandung kalsium (5 mg), fosfor (1

mg), dan besi (0,1 g) (Depkes RI, 1996). Untuk itu, penambahan konsentrasi tepung tapioka dalam *fruit leather* rambutan meningkatkan kadar abu *fruit leather* yang dihasilkan.

Uji BNT menunjukkan bahwa pH masing – masing perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$) satu sama lain. Nilai pH terendah ada pada perlakuan P2T1 dan nilai pH tertinggi ada pada perlakuan P1T2. *Fruit leather* rambutan dalam penelitian ini memiliki nilai pH pada rentang 3,61 – 3,70. Nilai pH yang dilaporkan dalam literatur untuk *fruit leather* berkisar antara 3,2 hingga 5,8 dan hanya jamur dan ragi yang dapat tumbuh pada nilai pH di bawah 4,2. Nilai pH dari *fruit leather* bergantung pada bubur buah atau konsentrat sari buah dan bahan tambahan yang digunakan dalam formulasinya (da Silva Simão *et al.*, 2019). Buah rambutan mengandung vitamin C dan sejumlah asam organik yang akan mempengaruhi nilai pH (Hernández-Hernández *et al.*, 2019). Sementara itu, nilai pH tepung tapioka dan gelatin masing – masing adalah maksimal 4 (SNI.3451: 2011) dan 4,5 – 6,5 (Gelatin Manufacturers Institute of America, 2007).

Nilai TAT dapat digunakan untuk menduga pengaruh keasaman terhadap rasa dan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan pH (Sadler dan Murphy, 1998). Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P2T1 berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan tiga perlakuan lainnya. Sementara itu perlakuan P1T1, P1T2, dan P2T2 tidak berbeda nyata. Nilai TAT terendah ada pada perlakuan P2T1 dan tertinggi ada pada perlakuan P1T2. Kandungan asam dalam *fruit leather* dipengaruhi oleh kandungan asam organik bahan baku. Chai *et al.* (2018) melaporkan bahwa buah rambutan mengandung sejumlah asam organik diantaranya adalah asam sitrat sebanyak 35,8–74,3% (Tsong *et al.*, 2021), asam tartarat, asam malat, asam suksinat, dan asam laktat. Asam yang ada dalam makanan tidak hanya meningkatkan kelezatannya tetapi juga mempengaruhi nilai gizi, kecerahan warna, stabilitas, konsistensi, dan menjaga kualitas produk (Offia-Oluan dan Ekwunife, 2015). Berdasarkan nilai TAT (Tabel 2), penggunaan tepung tapioka dalam jumlah lebih besar menyebabkan nilai TAT *fruit leather* rambutan lebih rendah. Hal tersebut disebabkan penambahan tepung tapioka sebagai hidrokoloid akan mengikat air yang dapat mengikat asam organik di dalam bahan (Winarno, 1993). Dengan demikian, semakin banyak asam organik yang diikat oleh air mengakibatkan jumlah asam organik bebas dalam bahan akan semakin sedikit.

Kandungan padatan terlarut merupakan salah satu parameter mutu yang paling penting dalam pengolahan. Uji BNT menunjukkan bahwa nilai TPT perlakuan P1T1 tidak berbeda nyata dengan P1T2, namun keduanya berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan P2T1 dan P2T2. pH masing – masing perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$) satu sama lain. Nilai TPT *fruit leather* rambutan berada pada rentang 60 – 71 °Brix. Nilai TPT menurut SNI 01–3764 (2008) adalah minimal 65 °Brix. Untuk itu, hanya perlakuan P1T1 dan P1T2 yang memenuhi nilai TPT sesuai SNI. Nilai TPT terendah ada pada perlakuan P2T1 dan nilai TPT tertinggi ada pada perlakuan P1T2. Sebanyak 55% dari kandungan padatan terlarut umumnya berasal gula, glukosa dan fruktosa dimana jumlah serta proporsinya mempengaruhi mutu organoleptik *fruit leather* (Offia-Oluan dan Ekwunife, 2015). Gula utama yang terdapat di dalam buah rambutan antara lain adalah 5,38 – 10,01% sukrosa, 1,75 – 3,18% fruktosa, dan 1,72 – 2,43% glukosa (Tsong *et al.*, 2021).

Kandungan total vitamin C *fruit leather* rambutan pada penelitian ini ada pada rentang 52,80 – 126,70 mg/100 g bahan. Kandungan vitamin C di dalam *fruit leather* rambutan berasal dari kandungan vitamin C yang terdapat di dalam buah rambutan. *Fruit leather* rambutan pada penelitian ini mengandung vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan *Fruit leather* pada penelitian Offia-Oluan dan Ekwunife (2015) yang terbuat dari campuran apel, pisang, nanas, dan tanpa ada penambahan bahan tambahan lainnya. Hal ini dapat disebabkan penambahan hidrokoloid ke dalam formulasi *fruit leather* menyebabkan daya tarik partikel koloid semakin tinggi sehingga ruang untuk oksigen bebas semakin sedikit sehingga kerusakan vitamin C selama pengolahan berkurang (Farikha *et al.*, 2013). Disamping itu, penambahan gula dalam proses pembuatan *fruit leather* meminimalisir kerusakan kandungan vitamin C karena gula memiliki sifat dapat mengikat air bebas. Kadar vitamin C yang tinggi pada *fruit leather* sangat diharapkan karena vitamin C berperan penting dalam penyerapan dan pembentukan kolagen intraseluler (Ogbonna *et al.*, 2013).

Kadar serat kasar *fruit leather* rambutan terdapat pada rentang 0,480 – 1,025%. Kadar serat kasar *fruit leather* dipengaruhi oleh kandungan serat bahan baku. Buah rambutan mengandung serat sekitar 0.61–6.5 g/100 g (Afzaal *et al.*, 2023). Kandungan serat dalam bahan makanan sangat penting karena menyerap air dan menyediakan serat untuk usus dalam membantu kinerja usus (Ibeji, 2011).

3.2 Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kesukaan Fruit Leather

Hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap *fruit leather* dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan uji ANOVA, konsentrasi gelatin berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kesukaan panelis pada atribut tekstur. Sementara itu penambahan konsentrasi tepung tapioka dan interaksi antara gelatin dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) pada semua atribut yang diujikan.

Tabel 3 Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa *fruit leather* rambutan

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
P1T1	3,70±0,14	3,30±0,04	3,53±0,00 ^a	3,47±0,19
P1T2	3,57±0,14	3,34±0,19	3,47±0,00 ^a	3,67±0,09
P2T1	3,54±0,09	3,10±0,14	3,24±0,23 ^a	3,40±0,00
P2T2	3,34±0,19	3,00±0,10	3,07±0,19 ^a	3,24±0,05

Keterangan: nilai adalah rata – rata ± standar deviasi dari dua ulangan. Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda nyata ($p < 0,05$).

Atribut yang dinilai pada uji hedonik meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi, dan sifat mikrobiologis (Nurhasanah dan Nurhadi, 2010). Sementara itu, di dalam penentuan mutu makanan, aroma merupakan atribut fisik yang biasanya dinilai setelah warna. Sebelum makanan dirasakan oleh indera pengecap, indera pencium terlebih dahulu mendeteksi aroma yang ditimbulkan oleh makanan. Sehingga aroma dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap makanan tersebut. Tekstur adalah salah satu aspek dari mutu makanan lainnya yang akan mempengaruhi citra makanan oleh konsumen (deMann, 1997). Sementara itu, atribut rasa pada produk pangan adalah faktor yang penting dan dapat mempengaruhi penilaian dan kesukaan konsumen. Berdasarkan hasil uji hedonik pada atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa panelis memberikan skor rata – rata 3 dengan kategori agak suka. Skor warna dan tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan P1T1. Sementara itu, skor aroma dan rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P1T2.

Penambahan hidrokoloid dilaporkan dapat mempengaruhi aroma dan rasa. Hidrokoloid dilaporkan dapat merubah tekstur atau viskositas makanan dimana perubahan tekstur makanan dapat mengubah bau dan rasa makanan (Khairunnisa *et al.*, 2015). Gelatin berperan dalam merubah tekstur makanan dengan cara mengubah cairan menjadi padatan yang elastis (Saleh, 2004). Sedangkan tepung tapioka berperan sebagai bahan pengental atau bahan pengisi sehingga tekstur *fruit leather* yang dihasilkan semakin kompak dan plastis (Purti *et al.*, 2013). Namun demikian, uji BNT menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan tekstur yang nyata ($p > 0,05$) diantara semua perlakuan (Tabel 3).

3.3 Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Tepung Tapioka terhadap Mutu Hedonik Fruit Leather

Berdasarkan uji ANOVA, konsentrasi gelatin berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap atribut warna warna *fruit leather*. Sementara itu penambahan konsentrasi tepung tapioka dan interaksi antara gelatin dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) pada semua atribut yang diujikan.

Tabel 4 Uji mutu hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa *fruit leather* rambutan

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
P1T1	2.50±0,04 ^a	2.64±0,23	3.40±0,00	3.60±0,28
P1T2	2.80±0,18 ^a	2.57±0,14	3.20±0,28	3.47±0,00
P2T1	3.37±0,05 ^b	2.37±0,14	3.27±0,09	3.47±0,00
P2T2	3.20±0,10 ^a	2.60±0,28	3.70±0,33	3.57±0,05

Keterangan: nilai adalah rata – rata ± standar deviasi dari dua ulangan. Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda nyata ($p < 0,05$).

Uji BNT menunjukkan bahwa atribut warna perlakuan P2T1 berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap 3 perlakuan lainnya. *Fruit leather* pada perlakuan P2T1 dan P2T2 berwarna agak putih gading sedangkan dua perlakuan lainnya tidak berwarna putih gading. *Fruit leather* yang dihasilkan pada semua perlakuan tidak memiliki aroma khas rambutan, bertekstur agak kenyal, dan memiliki rasa agak asam manis. Pada penelitian, penambahan konsentrasi gelatin menyebabkan warna *fruit leather* rambutan menjadi agak putih gading. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang ditambahkan dilaporkan menyebabkan nilai atribut warna yang dihasilkan semakin rendah (Ginting *et al.*, 2014).

Tidak terdeteksinya aroma khas rambutan pada *fruit leather* rambutan yang dihasilkan pada semua perlakuan dapat disebabkan oleh penambahan gula, asam, dan proses pemanasan yang cukup lama sehingga menghasilkan aroma dengan tidak khas rambutan pada *fruit leather*. Penambahan gelatin dan tapioka juga dapat menjadi penyebab tekstur *fruit leather* yang dihasilkan menjadi agak kenyal. Seperti telah diungkapkan di atas, penambahan hidrokoloid dapat mempengaruhi dan menghasilkan tekstur yang rekat dan plastis.

Rasa agak asam – manis *fruit leather* yang dihasilkan pada semua perlakuan dapat dihasilkan dan disebabkan oleh penambahan gula dan asam sitrat yang dapat mempengaruhi rasa pada *fruit leather* rambutan. Gula memberikan cita rasa manis dan asam sitrat memberikan rasa asam pada *fruit leather* rambutan. Disamping itu, buah rambutan mengandung sejumlah asam organik yang juga dapat berkontribusi pada rasa yang terbentuk dalam *fruit leather* rambutan. Intensitas rasa asam – manis yang rendah pada *fruit leather* rambutan yang dihasilkan dapat disebabkan oleh penambahan gelatin dan tepung tapioka. Semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid yang ditambahkan menyebabkan interaksi antara asam dan manis tertutup sehingga menghasilkan rasa *fruit leather* yang hambar (Khairunnisa *et al.*, 2015).

4. KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap nilai TPT, kesukaan panelis pada atribut tekstur, dan intensitas warna *fruit leather* rambutan. Sementara itu penambahan konsentrasi tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, pH, dan nilai TAT. Interaksi antara konsentrasi gelatin dan tepung tapioka tidak berpengaruh nyata pada semua parameter fisik, kimia, tingkat kesukaan, dan intensitas mutu (warna, aroma, tekstur, dan rasa) *fruit leather* rambutan. *Fruit leather* pada perlakuan P2T2 memiliki sifat fisik dan kimia terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzaal, M., Saeed, F., Bibi, M., Ejaz, A., Shah, Y.A., Faisal, Z., Ateeq, H., Akram, N., Asghar, A., & Shah, M.A. (2023). Nutritional, Pharmaceutical, and Functional Aspects of Rambutan in Industrial Perspective: An Updated Review. *Food Sci. Nutr.* 11: 3675–3685.
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Chai, K.F., Adzahan, N.M., Karim, R., Rukayadi, Y., & Ghazali, H.M. (2018). Selected Physicochemical Properties of Registered Clones and Wild Types Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Fruits and Their Potentials in Food Products. *Sains Malaysiana*. 47(7): 1483–1490.
- Asben, A. (2007). Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan dalam Pembuatan *Fruit Leathers* Nenas (*ananas comosus* merr) dengan Penambahan Rumpun Laut. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 01–3764–2008: Syarat Mutu Manisan Kering. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2011). SNI 3451-2011. Syarat Mutu Tepung Tapioka. Jakarta.
- Bloom, J. H. (1988). Chemical and Physical Water Quality Analysis A Report and Practical at Training at Faculty of Fisheries. Universitas Brawijaya, Malang.
- da Silva Simão, R., de Moraes, J.O., Carciofi, B.A.M., & Laurindo, J.B. (2020). Recent Advances in the Production of Fruit Leathers. *Food Eng Rev.* 12: 68–82.
- DeMan, M John. (1997). Kimia Makanan. ITB, Bandung.
- Diamante, L.M., Bai, X., & Busch, J. (2014). Fruit Leathers: Method of Preparation and Effect of Different Conditions on Qualities. *International Journal of Food Science*. 2014(1): e-139890.
- Direktorat Gizi Depkes RI. (1996). Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Farikha, I.N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 30 – 38.
- Gelatin Manufactures Institute of America (GMIA). (2007). Raw Materials and Production. Gelatin Manufactures Institute of America.
- Ginting, N.A., Rusmarilin, H., & Nainggolan, R. (2014). Pengaruh Perbandingan Jambu Biji Merah dengan Lemon dan Konsentrasi Gelatin Terhadap Mutu Marshmallow Jambu Biji Merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2 (3): 16–21.
- Hernández-Hernández, C., Aguilar, C.N., Rodríguez-Herrera, R., Flores Gallegos, A.C, Morlett-Chávez, J., Govea-Salas, M., & Ascacio-Valdés, J.A. (2019). Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.): Nutritional and Functional Properties. *Trends in Food Science & Technology*, 85: 201-210.
- Historiasih, R. Z. (2010). Pembuatan Fruit Leather Sirsak-Rosella. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur.
- Ibeji, C.C. (2011). Effect of Different Processing Methods on the Nutritional Composition of Three Different Cultivars of *Dioscorea bulbifera*. B.Sc project research. Food Science and Technology, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Abia State, 29.
- Jahurul, M.H.A., Azzatul, F.S., Sharifudin, M.S., Norliza, M.J., Hasmadi, M., Lee, J.S., Patricia, M., Jinap, S., Ramlah George, M.R., Firoz Khan, M., & Zaidul, I.S.M. (2020). Functional and Nutritional Properties of Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Seed and Its Industrial Application: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 99: 367-374.
- Khairunnisa, A., Atmaka, W., & Widowati, E. (2015). Pengaruh Penambahan Hidrokoloid (CMC dan Agar-Agar Tepung) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris *Fruit Leather* Semangka. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(1): 1-9.
- Legowo, A.M., & Nurwantoro. (2004). Analisis Pangan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

- Maskan A., Kaya S., & Maskan, M. (2002). Hot Air and Sun Drying of Grape Leather (Pestil). *J Food Eng.* 54:81–88.
- Mujdalipah, S., Faridah, D. N., Hunaefi, D., Muhandri, T., & Andarwulan, N. (2024). Water Activity as a Determinant of Changes in Physical and Chemical Properties of *Walang* Leaves (*Etlintera cf. walang* (Blume) R.M.Sm) During Drying Using Various Methods. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology.* 48(2): 45-61.
- Offia-Olua, B.I., & Ekwunife, O.A. (2015). Production and Evaluation of the Physico-chemical and Sensory Qualities of Mixed Fruit Leather and Cakes Produced from Apple (*Musa pumila*), Banana (*Musa sapientum*), Pineapple (*Ananas comosus*). *Nigerian Food Journal.* 33(1): 22-28.
- Ogbonna, A.C., Abuajah, C.I., & Glory, E.E. (2013). A Comparative Study of the Nutritive Factors and Sensory Acceptance of Juices from Selected Nigerian Fruits. *Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition.* 8(1-2): 47-51.
- Purti, I. R., Basito, dan Widowati, E. (2013). Pengaruh Konsentrasi Agar – Agar dan Karagean Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains.* 2 (3): 112 – 120.
- Prabandari, W. (2011). Pengaruh Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Jagung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sadler, G. D., P.A. Murphy. (1998). pH and Titrable Acidity. Didalam S.S. Nieleesen, editor. Food Analys 2nd Edition. Aspen Publisher. Inc. Gaithersburg.
- Saleh, E. (2004). Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. USU – Press. Medan
- Siburian, F. (2018). Impact Adding Tapioca to Fruit Leather Characteristics of Timun Suri (*Cucumis melo*. L). *International Journal of Food Science and Nutrition.* 3(1): 123-130.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). Prosedur Analisa untuk Bahan Pangan. Liberty, Yogyakarta.
- Tsong, J.L., Goh, L.P.W., Gansau, J.A., & How, S.E. (2021). Review of *Nephelium lappaceum* and *Nephelium ramboutan-ake*: A High Potential Supplement. *Molecules.* 26: 7005.
- Widyaningtyas, M., & Susanto, W.H. (2015). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxy Methyl Cellulose*, *Xanthan Gum*, dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3(2): 417-423.
- Winarno, F.G. (1993). Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yenrina, R., Hamzah, N., & Zilvia, R. (2009). Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga.* 1(2):33-42.
- Yulianto, K., Sukardi, Indrasti, N.S., & Raharja, S. (2019). Situational Analysis and Prospect of Interest-Free Financing in Tapioca Agro-Industry. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 472(2020): 012051.