

Color Profile of Red Guava (*Psidium guajava* L.) Fruit Leather on Various Stabilizer and Drying Temperatures

[Profil Warna *Fruit Leather* Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) pada Berbagai Bahan Penstabil dan Suhu Pengeringan]

Rifda Amalia¹⁾, Ida Agustini Saidi²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: idasaidi@umsida.ac.id

Abstract. *Red guava is a fruit that is easily deteriorated so it requires further processing to become fruit leather. The aim of the research is to determine the effect of the type of stabilizer and variations in drying temperature on the color profile of fruit leather from red guava. This research used a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors, namely the type of stabilizer (carrageenan; tapioca flour; and Carboxy Methyl Cellulose/CMC) and variations in drying temperature (50 °C; 60 °C; and 70 °C). The data obtained were analyzed using ANOVA (Analysis of Variates) then the HSD (Honestly Significant Difference) test with a level of 5%. The results of the research show that the type of carrageenan stabilizer tends to cause fruit leather to produce the lowest brightness value and the highest redness. The higher the drying temperature tends to cause the brightness value increases, the redness and yellowness value decreases.*

Keywords – stabilizer; *Psidium guajava* L.; drying temperature

Abstrak. *Jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) merupakan buah yang mudah rusak sehingga diperlukan pengolahan lanjutan menjadi fruit leather. Tujuan penelitian untuk memahami pengaruh jenis bahan penstabil dan suhu pengeringan terhadap profil warna fruit leather dari buah jambu biji merah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu jenis bahan penstabil (karagenan; tepung tapioka; dan Carboxy Methyl Cellulose/CMC) dan variasi suhu pengeringan (50 °C; 60 °C; dan 70 °C). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variances) kemudian uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa jenis bahan penstabil karagenan cenderung menyebabkan fruit leather menghasilkan nilai kecerahan terendah dan nilai kemerahan tertinggi. Semakin tinggi suhu pengeringan cenderung menyebabkan nilai kecerahan semakin meningkat, nilai kemerahan dan kekuningan semakin menurun.*

Kata Kunci – bahan penstabil; *Psidium guajava* L.; suhu pengeringan

I. PENDAHULUAN

Jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) merupakan salah satu hasil tanaman hortikultura di Indonesia dengan produksi yang cukup tinggi. Produksi jambu biji di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) produksi jambu biji merah pada tahun 2018 sebesar 230.697 ton, tahun 2019 sebesar 239.407 ton, tahun 2020 sebesar 396.268 ton, tahun 2021 sebesar 422.491 ton, dan tahun 2022 mencapai 472.686 ton [1]. Salah satu daerah penghasil buah jambu biji merah adalah Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur yakni mencapai 15.953 kwintal pada tahun 2022 [2]. Buah jambu biji merah terkenal kaya akan kandungan vitamin C dibandingkan buah lainnya yakni sebesar 87 mg/100 g [3]. Jambu biji merah juga merupakan sumber zat besi yang cukup, sumber kalsium, fosfor, dan vitamin A [4].

Jambu biji merah termasuk buah klimakterik sehingga setelah dipanen mudah rusak, kerusakan pasca panen jambu biji merah bisa mencapai 30-40% [5]. Untuk mengurangi angka kerusakan, jambu biji merah dapat dimanfaatkan menjadi produk olahan baru yaitu *fruit leather*. *Fruit leather* adalah jenis olahan produk makanan yang berasal dari bubur daging buah yang dikeringkan. *Fruit leather* berbentuk lembaran tipis memiliki ketebalan 2–3 mm, kadar air 10-20%, tekstur plastis, dan mempunyai konsistensi dan rasa khas sesuai dengan jenis buah-buahan yang digunakan [6]. Kriteria *fruit leather* pada umumnya diharapkan menghasilkan produk dengan warna sesuai dengan bahan baku yang digunakan, tekstur sedikit liat dan kompak serta bersifat plastis sehingga dapat digulung atau tidak mudah patah [7].

Warna merupakan salah satu penentu mutu produk makanan yang penting untuk menarik minat konsumen. Terutama dalam pemasaran produk makanan sebelum produk lain yang dipertimbangkan seperti rasa, aroma, dan tekstur secara visual warna yang tampil lebih dahulu. Selama proses pembuatan dan penyimpanan produk *fruit leather* dapat mengalami penurunan nutrisi, *flavor*, maupun perubahan warna [8]. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan yang terjadi dengan penambahan bahan penstabil. Jenis bahan penstabil yang

digunakan dalam pembuatan *fruit leather* umumnya dari golongan karbohidrat seperti gum, pektin, dekstrin, karagenan, tapioka, maizena, CMC, dan sebagainya [9]. Selain itu, diperlukan pengaturan suhu yang tepat selama proses pengeringan dalam pembuatan *fruit leather*. Penggunaan pengeringan yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan warna *fruit leather* yang membuat tampilan produk tidak menarik. Untuk menjaga kualitas *fruit leather* maka suhu maksimal yang digunakan pengeringan sebesar 80 °C [10]. Tujuan penelitian ini untuk memahami pengaruh jenis bahan penstabil dan suhu pengeringan terhadap profil warna *fruit leather* jambu biji merah.

II. METODE

A. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2023 sampai Maret 2024. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk dan Laboratorium Analisa Pangan Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

B. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan *fruit leather* jambu biji merah meliputi timbangan digital merek OHAUS; pisau; telenan; blender merek *Philips*; gelas ukur plastik; saringan; kompor gas merek *Quantum*; wajan; spatula; sendok; termometer; *tray dryer* modifikasi; dan loyang. Alat yang digunakan dalam analisa meliputi *colour reader* merek WR10; kertas putih; dan plastik bening;

Bahan utama pembuatan *fruit leather* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah jambu biji merah segar yang diperoleh dari “Wisata Petik Jambu Merah” Desa Kebaron, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo. Bahan tambahan terdiri dari gula pasir (Gulaku); karagenan; tepung tapioka (Rose Brand); CMC (Koepoe Koepoe); dan asam sitrat (Koepoe Koepoe).

C. Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis bahan penstabil (P) terdiri dari tiga jenis yaitu karagenan (P1), tepung tapioka (P2), dan CMC (P3). Sedangkan faktor kedua adalah variasi suhu pengeringan (T) terdiri dari tiga taraf yaitu 50 °C (T1), 60 °C (T2), dan 70 °C (T3). Kombinasi dua faktor diperoleh sembilan perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

D. Variabel pengamatan

Variabel pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji fisik profil warna metode *colour reader* [11].

E. Analisa data

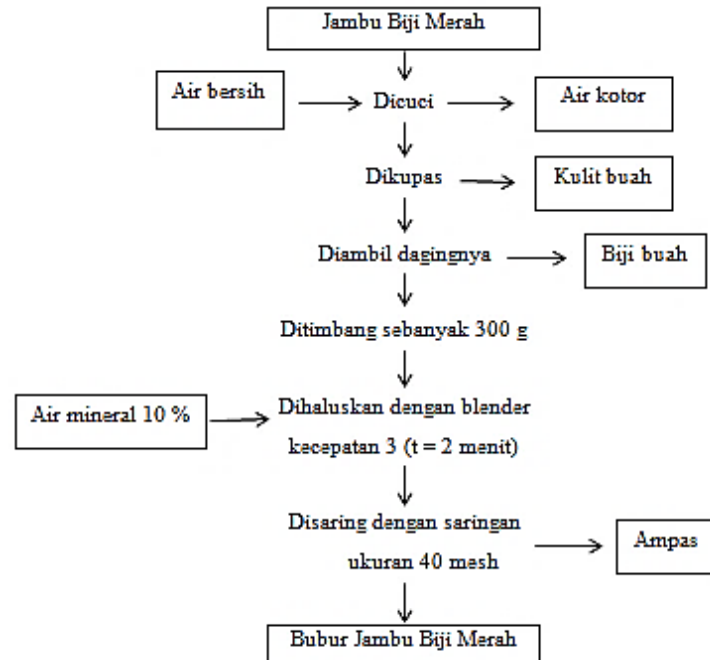
Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode analisa ragam (ANOVA/*analysis of variance*) yang dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan tingkat kepercayaan 95% apabila menunjukkan pengaruh nyata.

F. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi 2 tahapan modifikasi sebagai berikut :

Pembuatan bubur buah jambu biji merah

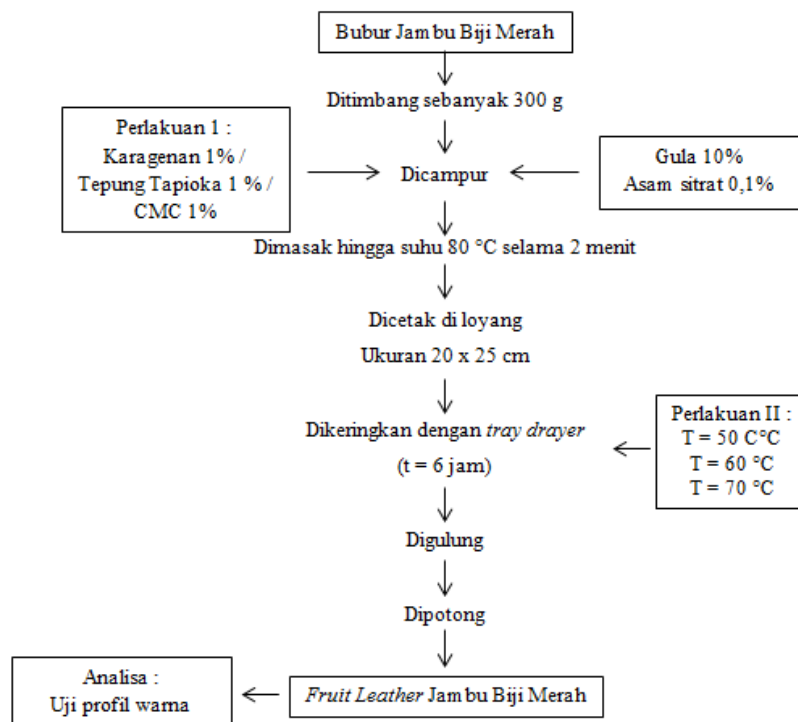
Berikut diagram alir pembuatan bubur jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bubur jambu biji merah metode mardiyana [12] dimodifikasi

Pembuatan fruit leather jambu biji merah

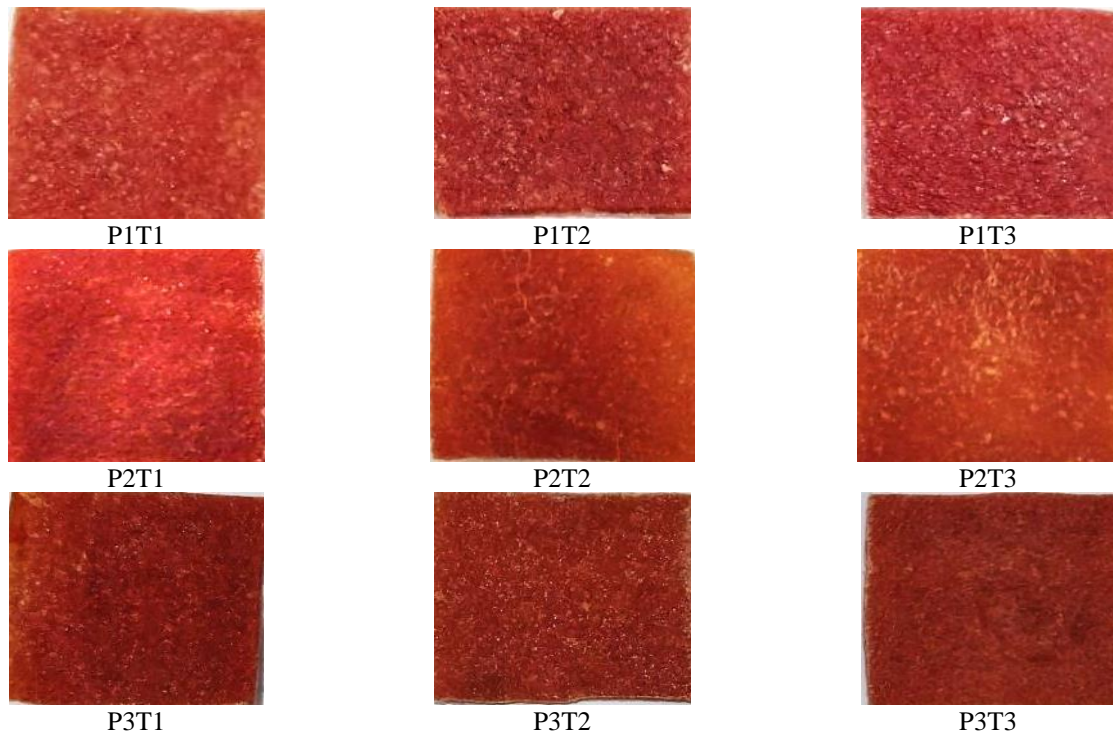
Berikut diagram alir pembuatan *fruit leather* jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan *fruit leather* jambu biji merah metode taswin [13] dimodifikasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa profil warna *fruit leather* jambu biji merah diukur menggunakan *colour reader* dengan parameter yang terbaca adalah nilai koordinat $L^*a^*b^*$. Nilai L^* (kecerahan/*lightness*) dinyatakan sebagai tingkat kecerahan dengan nilai 0 untuk gelap dan 100 untuk terang. Nilai a^* (kemarahan/*redness*) menunjukkan intensitas warna merah (+) dan hijau (-) dan nilai b^* (kekuningan/*yellowness*) menunjukkan intensitas warna kuning (+) dan biru (-) [14]. Warna produk *fruit leather* hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



Gambar 3. Hasil produk penelitian *fruit leather*

A. Kecerahan ($L^*/lightness$)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dan variasi suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap nilai kecerahan *fruit leather* jambu biji merah. Rata-rata nilai kecerahan *fruit leather* jambu biji merah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata nilai kecerahan *fruit leather* jambu biji merah akibat interaksi jenis bahan pensabil dan suhu pengeringan

Perlakuan Jenis Bahan Penstabil	Warna L^* (Kecerahan)		
	Suhu Pengeringan		
	T1 (50 °C)	T2 (60 °C)	T3 (70 °C)
P1 (Karagenan)	49,26 ^a ± 0,96	50,26 ^{ab} ± 0,36	52,95 ^{bcd} ± 2,06
P2 (Tepung Tapioka)	52,64 ^{bc} ± 0,29	55,81 ^d ± 0,60	54,28 ^{cd} ± 0,24
P3 (CMC)	50,69 ^{ab} ± 1,92	54,19 ^{cd} ± 0,18	54,95 ^{cd} ± 1,51
BNJ 5%		3,16	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa kenaikan suhu pengeringan cenderung menyebabkan warna *fruit leather* semakin cerah pada semua jenis bahan penstabil. Jenis bahan penstabil tepung tapioka memberikan kecerahan warna yang paling tinggi sedangkan karagenan memberikan warna yang paling tidak cerah di antar ketiga jenis bahan penstabil. Hal ini dikarenakan jenis bahan penstabil tepung tapioka berwarna putih bersih dan banyaknya kandungan pati sehingga dapat meningkatkan nilai kecerahan [15]. Karagenan memiliki kandungan sulfat yang dapat mempertahankan warna asli bahan agar tidak mudah terdegradasi sehingga warna tidak pudar [16]. Selain itu, karagenan juga dapat meningkatkan matrik penyusun *fruit leather* sehingga semakin rapat matriks yang terbentuk

akibatnya nilai kecerahan produk dapat dipertahankan [17]. Nilai kecerahan *fruit leather* jambu biji merah meningkat seiring dengan semakin tinggi suhu yang digunakan pada semua jenis bahan penstabil. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya degradasi termal sehingga dapat menyebabkan kerusakan karotenoid yaitu pigmen yang memberikan warna merah pada bahan pangan menjadi pudar sehingga menyebabkan warna menjadi lebih terang [18]. Selain itu, adanya reaksi oksidasi akibat perlakuan panas selama proses pengeringan menyebabkan warna terdegradasi sehingga kecerahan meningkat [19].

B. Kemerahan (a^* /redness)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dan variasi suhu pengeringan berpengaruh sangat nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap nilai kemerahan *fruit leather* jambu biji merah. Rata-rata nilai kemerahan *fruit leather* jambu biji merah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata nilai kemerahan *fruit leather* jambu biji merah akibat interaksi jenis bahan pensabil dan suhu pengeringan

Perlakuan Jenis Bahan Penstabil	Warna a^* (Kemerahan)		
	Suhu Pengeringan		
	T1 (50 °C)	T2 (60 °C)	T3 (70 °C)
P1 (Karagenan)	23,22 ^c ± 1,36	20,95 ^{abc} ± 1,18	20,09 ^{ab} ± 0,08
P2 (Tepung Tapioka)	21,67 ^{bc} ± 0,58	19,37 ^{ab} ± 1,39	18,49 ^a ± 1,21
P3 (CMC)	18,72 ^a ± 0,55	19,37 ^{ab} ± 0,67	19,47 ^{ab} ± 0,45
BNJ 5%		2,86	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kenaikan suhu pengeringan cenderung menyebabkan nilai kemerahan *fruit leather* jambu biji merah menurun pada semua jenis bahan penstabil. Jenis bahan penstabil karagenan memberikan warna merah yang paling tinggi sedangkan CMC memberikan warna merah yang paling rendah di antar ketiga jenis bahan penstabil. Hal ini dikarenakan karagenan sebagai bahan penstabil pembentukan gel tidak memiliki warna atau transparan sehingga warna merah yang dihasilkan berasal dari warna bahan baku yang digunakan. Karagenan jika dilarutkan dengan air panas akan membentuk gel yang berwarna transparan [20]. CMC menghasilkan nilai kemerahan paling rendah meskipun CMC dilarutkan dalam air akan menjadi bening. pH CMC dibawah satu mempengaruhi campuran menjadi tidak homogen akibat terbentuk endapan sehingga terjadi perubahan warna pada hasil *fruit leather* [21]. Nilai warna merah *fruit leather* jambu biji merah mengalami penurunan seiring dengan semakin tinggi suhu yang digunakan pada semua jenis bahan penstabil. Hal ini dikarenakan pigmen yang menyebabkan warna merah yaitu karotenoid mengalami degradasi selama pengeringan [22].

C. Kekuningan (b^* /yellowness)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan penstabil dan variasi suhu pengeringan berpengaruh tidak nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap nilai kekuningan *fruit leather* jambu biji merah yang dihasilkan. Rata-rata nilai kekuningan *fruit leather* jambu biji merah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata nilai kekuningan *fruit leather* jambu biji merah akibat pengaruh jenis bahan pensabil dan suhu pengeringan

Perlakuan	Warna b* (Kekuningan)
Jenis Bahan Penstabil	
P1 (Karagenan)	7,91 ^a ± 1,74
P2 (Tepung Tapioka)	11,35 ^b ± 1,80
P3 (CMC)	9,35 ^a ± 1,78
BNJ 5%	1,74
Suhu Pengeringan	
T1 (50 °C)	10,11 ± 2,71
T2 (60 °C)	9,53 ± 2,48
T3 (70 °C)	8,97 ± 1,39
BNJ 5%	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis bahan penstabil tepung tapioka memberikan nilai kekuningan yang lebih tinggi dibandingkan bahan penstabil lainnya. Penggunaan bahan penstabil karagenan dan CMC pada *fruit leather* jambu biji merah berpengaruh nyata dengan perlakuan tepung tapioka. Hal ini disebabkan warna karagenan dan CMC dilarutkan dalam air berwarna jernih sehingga pigmen yang memberikan warna kuning pada *fruit leather* dapat dipertahankan [23]. Tepung tapioka dilarutkan dalam air biasa berwarna buram karena terjadi endapan sedangkan dilarutkan dengan air panas akan mengental dan berwarna jernih. Selain itu, tepung tapioka memiliki kemampuan mengikat air lebih besar dibandingkan dengan bahan penstabil lainnya sehingga nilai kekuningan dapat dipertahankan [24]. Nilai kekuningan *fruit leather* jambu biji dipengaruhi oleh pigmen xantofil dalam jambu biji merah yang berperan dalam memberikan warna kuning. Pigmen xantofil pada buah jambu biji merah cukup kecil sebesar 0,13 mg/100g sehingga tertutup oleh adanya pigmen-pigmen yang lain [25]. Semakin tinggi suhu pengeringan, cenderung memberikan nilai kekuningan yang semakin rendah. Hal ini dikarenakan hilangnya warna kuning akibat pengaruh suhu pengeringan yang semakin panas sehingga pigmen warna akan terdegradasi [26].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis bahan penstabil karagenan cenderung menyebabkan *fruit leather* menghasilkan nilai kecerahan terendah dan nilai kemerahan tertinggi. Semakin tinggi suhu pengeringan cenderung menyebabkan nilai kecerahan semakin meningkat, nilai kemerahan dan kekuningan semakin menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada program ISS BKP Riset/ Penelitian yang telah memberikan dana hibah dan pembimbing dari luar UMSIDA. Ucapan terimakasih disampaikan juga kepada Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi penelitian ini.

REFERENSI

- [1] BPS (Badan Pusat Statistik), "Produksi Tanaman Buah-Buahan," 2023. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. [Accessed: 26-Sep-2023].
- [2] BPS Jatim, "Produksi Buah-buahan Jambu Air, Jambu Biji, Jengkol Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Timur (Kwintal), 2021-2022," 2023. [Online]. Available: <https://jatim.bps.go.id/satistable/2023/03/20/2578/-produksi-buah-buahan-jambu-air-jambu-biji-jengkol-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-kwintal-2021-dan-2022.html>. [Accessed: 01-Dec-2023].
- [3] Y. I. Hapsari, Y. N. A. Lestari, and G. N. Prameswari, "Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kadar Vitamin C pada Jus Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)," *J. Gizi*, vol. 12, no. 1, pp. 37–45, 2023.
- [4] F. B. R. Manurung, F. Hamzah, and R. Efendi, "Pemanfaatan Bubur Kulit Pisang Kepok dalam Pembuatan Fruit Leather Jambu Biji Merah," *SAGU J. Agric. Sci. Technology*, vol. 19, no. 2, pp. 10–17, 2020.
- [5] I. Ambarsari, A. Choliq, and S. Bahri, "Potensi Pengembangan Agroindustri Jambu Biji Merah di kabupaten Banjarnegara," *J. Litbang Provinsi Jawa Teng.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–40, 2017.

- [6] A. D. Marzelly, S. Yuwanti, and T. Lindriati, "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Fruit Leather Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan," *J. Agroteknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 172–185, 2017.
- [7] H. Nurkaya, Amran, Marwati, K. Khotimah, and E. Nurmarini, "Karakteristik Organoleptik dan Sifat Kimia Fruit Leather Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dengan Penambahan Karagenan dan Gelatin sebagai Gelling Agent," *Bul. LOUPE*, vol. 16, no. 2, pp. 17–25, 2020.
- [8] D. M. Salimah, T. Lindriati, and B. H. Purnomo, "Sifat Fisik dan Kimia Puree Jambu Biji Merah dengan Penambahan Gum Arab dan Gum Xanthan," *J. Agroteknologi*, vol. 09, no. 02, pp. 145–155, 2015.
- [9] M. H. Yahya, Y. W. Wulandari, and Y. A. Widanti, "Formulasi Fruit Leather Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) - Bit (*Beta vulgaris* L.) dengan Variasi Konsentrasi Dekstrin," *J. Teknol. dan Ind. Unisri*, vol. 7, no. 1, pp. 30–39, 2022.
- [10] C. A. Torres, L. A. Romero, and R. I. Diaz, "Quality and Sensory Attributes of Apple and Quice Leathers made Without Preservatives and With Enhanced Antioxidant Activity," *J. Food Science Technol.*, vol. 62, no. 2, pp. 996–1003, 2015.
- [11] S. U. Albab and W. H. Susanto, "Pengaruh Proporsi Mocaf dengan Ubi Jalar Orange dan Penambahan Baking Powder terhadap Sifat Kerupuk Cekeremes," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 4, no. 2, pp. 515–524, 2016.
- [12] Mardiyana, M. Handayani, and Fadillah, "Pengaruh Penambahan Hidrokolloid CMC terhadap Karakteristik Fruit Leather Jambu Air Camplong Putih (*Syzygium samarangense*)," *J. Ind. Teknol. Pertan.*, vol. 16, no. 3, pp. 161–168, 2022.
- [13] N. S. Taswin, Asmawati, and S. Hayani, "Kajian Literatur Pembuatan Fruit Leather dari Labu Kuning dan Wortel," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 3, pp. 263–269, 2022.
- [14] S. Widayanti, "Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Proporsi Serbuk terhadap Karakteristik Minuman Instan Jus Jambu Merah (*Psidium guajava* L.) yang Dikeringkan Menggunakan Metode Foam-Mat Drying," Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 2022.
- [15] K. Kartina, N. Nahariah, and H. Hikmah, "Penambahan Jenis dan Level Bahan Pengisi yang Berbeda terhadap Nilai Profil Warna L*, a*, b* Produk Chip Telur," *JITP*, vol. 10, no. 1, pp. 6–10, 2022.
- [16] C. P. R. Mochtar, H. Rizqiati, and A. N. Al-Baarri, "Nilai Perubahan Warna pada Emulsi Kunyit (*Curcuma longa* L.) dengan Penambahan Iota dan Kappa Karagenan," *J. Teknol. Pangan*, vol. 4, no. 2, pp. 120–122, 2020.
- [17] A. K. and U. Pato, "Karakteristik Fruit Leather Mangga-Rosella dengan Konsentrasi Karagenan Berbeda," *J. Agricultural Sci. Technol.*, vol. 22, no. 1, pp. 24–31, 2023.
- [18] A. Slamet, "Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Suhu Pengeringan terhadap Sifat Fisik dan Kandungan B Carotene Tepung Waluh (*Cucurbita moschata*)," universitas Mercu Buana Yogyakarta, 2014.
- [19] A. Widiasanti, R. A. N. Pratiwi, and S. Nurjanah, "Pengaruh Proses Blansing dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fruit Leather Terong Belanda," *J. Pangan dan Gizi*, vol. 8, no. 2, pp. 105–118, 2018.
- [20] N. A. Rochma, S. A. Prayitno, and D. F. S., "Pengaruh Penggunaan Karagenan terhadap Karakteristik Jelly Cincin Hijau (*Premna oblongifolia* Merr)," *J. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 3, no. 4, pp. 554–562, 2022.
- [21] A. Wijayani, K. Ummah, and S. Tjahjani, "Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms)," *J. Chem*, vol. 5, no. 3, pp. 228–231, 2005.
- [22] D. D. P. Leksono, "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kandungan Vitamin C dan Total Karotenoid Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)," Universitas Brawijaya, 2017.
- [23] S. R. Nurbaya, L. Hudi, I. R. Nurmalasari, and A. R. Amalia, "The Effect of Addition of Polysaccharide on Characteristics of Low Sugar Cucumber Sorbet," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 9, no. 2, pp. 83–88, 2021.
- [24] Sutiono, I. A. Saidi, and R. Azara, "Pengaruh Konsentrasi Carboxy Cellulose, Tepung Tapioka Terhadap Organoleptik Fruit Leather Mesocarp Buah Lontar (*Borassus flabellifer*)," *J. Trop. Agroindustrial Technol.*, vol. 03, no. 01, pp. 7–12, 2022.
- [25] C. A. Putro, S. Surjoseputro, and E. Setijawati, "Pengaruh Konsentrasi Buah Jambu Biji Merah terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Fruit Leather Pulp Kulit Durian - Jambu Biji Merah," *J. Teknol. Pangan dan Gizi*, vol. 14, no. 2, pp. 61–66, 2015.
- [26] K. Ruttarattanamongkol, S. Chittrakorn, M. Weerawatanakorn, and N. Dangpium, "Pengaruh Kondisi Pengeringan terhadap Sifat, Pigmen, dan Retensi Aktivitas Antioksidan Tepung Ubi Jalar Warna Oranye dan Ungu yang Telah Diolah Sebelumnya," *J. Teknol. Sains Pangan*, vol. 53, no. 4, pp. 1811–1822, 2016.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.