PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KUNYIT DAN BUBUK KAYU MANIS TERHADAP MUTU HEDONIK *FRUIT LEATHER ROSELLA* DENGAN PEMANIS STEVIA

Rahadatul 'Aisy Santosa[1], Nugrahani Astuti[2], Sri Handajani[3], Ila Huda Puspita[4]

[1,2,3,4]*Universitas Negeri Surabaya*
E-mail : rahadatul.22034@mhs.unesa.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of adding turmeric extract and cinnamon powder on the hedonic quality of roselle fruit leather sweetened with stevia, to identify the best formulation, and to evaluate the antioxidant activity of the optimal formulation. The study employed an experimental method using a 2 × 2 factorial design and was conducted at the Laboratory of the Undergraduate Culinary Education Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Surabaya, involving 35 panelists. Data were collected through hedonic quality evaluation and antioxidant activity testing using the DPPH method. The data were analyzed using the Kruskal–Wallis test, followed by the Mann–Whitney test when significant differences were found. The results showed that the addition of turmeric extract and cinnamon powder significantly affected the hedonic quality of roselle fruit leather, particularly its color. The best formulation consisted of 12% turmeric extract and 0.25% cinnamon powder, producing a reddish-brown color, a moderate cinnamon aroma, a mildly sweet taste, and a sufficiently flexible texture. The antioxidant activity of the optimal formulation showed IC_{50} values of 142.35 ppm, 134.35 ppm, and 122.81 ppm, indicating moderate antioxidant activity. It can be concluded that the addition of turmeric extract and cinnamon powder improved the hedonic quality of roselle fruit leather. Further studies are recommended to explore different formulations and the use of other herbal ingredients or fruits.

Keywords : *Roselle Calyx Fruit Leather, Turmeric Extract, Cinnamon Powder, Hedonic Quality, Stevia, Antioxidant Activity.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis terhadap mutu hedonik fruit leather rosella dengan pemanis stevia, menentukan formula terbaik, serta mengetahui aktivitas antioksidan pada formula terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2 × 2 di Laboratorium Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya yang melibatkan 35 panelis. Data dikumpulkan melalui uji mutu hedonik dan uji aktivitas antioksidan metode DPPH, kemudian dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis dan Mann–Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis berpengaruh nyata terhadap mutu hedonik, terutama pada parameter warna. Formula terbaik diperoleh pada penambahan ekstrak kunyit 12% dan bubuk kayu manis 0,25% dengan karakteristik warna merah kecoklatan, aroma kayu manis cukup, rasa tidak terlalu manis, dan tekstur cukup lentur. Aktivitas antioksidan formula terbaik menunjukkan nilai IC50 sebesar 142,35 ppm, 134,35 ppm, dan 122,81 ppm yang termasuk kategori sedang. Disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis dapat meningkatkan mutu hedonik fruit leather rosella. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan variasi formulasi dan bahan herbal atau buah lainnya.

Kata Kunci : *Fruit Leather Rosella, Ekstrak Kunyit, Bubuk Kayu Manis, Mutu Hedonik, Stevia, Antioksidan.*

PENDAHULUAN

Fruit leather kelopak bunga rosella merupakan produk olahan pangan berbentuk lembaran tipis yang dibuat dari bubur (puree) kelopak bunga rosella yang dikeringkan hingga memiliki tekstur plastis, elastis, dapat digulung, serta memiliki cita rasa manis asam khas rosella. Produk ini adalah hasil penelitian (Shafirani et al., 2025) dengan judul Pembuatan *Fruit Leather* Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) dengan Penggunaan Pemanis Stevia dan pektin". Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa produk terbaik dari *fruit leather* rosella yaitu menggunakan pemanis stevia sebanyak 6 tetes dan pektin kulit pisang sebanyak 2% dengan memilki karakteristik warna yang merah pekat, cukup beraroma asam segar khas rosella, dapat digulung atau memilki plastisitas yang baik, memilki rasa sedikit manis yang seimbang dengan asamnya rosella. Produk terbaik dari fruit leather rosella berdasarkan uji laboratorium bahwa per 100gram memilki kandungan antioksidan 105,80mg vitamin C 19,88mg, gula total 26,55 gram, kadar abu 1,02%, dan kadar air 21,05%. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lanjut dari "*fruit leather* kelopak bunga rosella dengan pemanis stevia dan pektin" untuk meningkatkan mutu sensoris terkait dengan warna dan aroma dari *fruit leather* kelopak bunga rosella.

Berdasarkan karakteristik hasil dari penelitian sebelumnya, beberapa bahan yang dapat meningkatkan mutu sensoris yaitu kunyit dan bubuk kayu manis. Pemilihan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa *fruit leather* rosella dengan pemanis stevia dan pektin sudah memiliki karakteristik sensori yang baik, namun masih terdapat peluang untuk meningkatkan mutu sensoris, khususnya pada aspek warna dan aroma. Berdasarkan karakteristik tersebut, saya memilih bahan yang dapat mendukung kedua atribut tersebut. Ekstrak kunyit dipilih karena mengandung kurkuminoid yang dapat memberikan warna alami kuning hingga jingga, sedangkan bubuk kayu manis dipilih karena mengandung cinnamaldehyde yang memberikan aroma khas. Selain itu, kedua bahan juga memiliki aktivitas antioksidan sehingga tidak hanya meningkatkan mutu sensoris, tetapi juga memberikan nilai tambah fungsional pada produk. Kunyit memiliki karakteristik warna yang kuning hingga jingga cerah, hal ini disebabkan karena kunyit mengandung senyawa kurkuminoid yang memberikan warna alami pada kunyit. Kunyit juga memilki aroma khas sedikit tajam karena kunyit mengandung minyak atsiri berupa turmeron, memiki rasa getir dan tekstur yang berserat (Fajar Dewantara & dan Ridawati, 2017) Senyawa aktif yang terkandung dalam kunyit memilki aktivitas antioksidan, antimikroba.(Hewlings & Kalman, 2017) Selain penggunaan kunyit sebagai peningkat mutu warna, pemanfaatan bubuk kayu manis juga berpotensi meningkatkan mutu sensoris dari *fruit leather*.

Penambahan kayu manis dalam fruit leather juga dapat meningkatkan mutu sensoris pada fruit leather. Mengutip dari web bibit bunga, kayu manis memiliki karakteristik aroma khas yang manis dan sedikit pedas, warna khas coklat dari bubuk kayu manis yang berasal dari minyak atsiri terutama senyawa *cinnamaldehyde* yang merupakan komponen utama pemberi aroma. Selain itu menurut (Setiawan, 2024) Kayu manis dapat menjadi sumber antioksidan, karena mengandung banyak senyawa, seperti contohnya eugenol, safrol, *cinnamaldehyde*, tanin, dan kalsium oksalat. Ekstrak kulit kayu manis dapat menghasilkan 68,65% senyawa simeladehid sebagai sumber antioksidan untuk menangkal radikal bebas.

Berdasarkan karakteristik pada dua bahan tersebut permasalahan yang dihadapi alam pembuatan *fruit leather* dengan penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis jelas dapat memberikan perubahan terkait mutu hedonik dari *fruit leather* kelopak bunga rosella. Penambahan

ekstrak kunyit yang terlalu banyak memberikan rasa yang getir, aroma kunyit menajdi tajam sehingga aroma asli dari rosella bisa tertutupi, warna menjadi oren sehingga dapat menghilangkan warna khas dari penggunaan rosella. Sedangkan pada penggunaan bubuk kayu manis dapat mempengaruhi warna karena bubuk kayu manis memeilki warna coklat sehingga penggunaan bubuk kayu manis, terlalu banyak dapat merubah warna merah khas rosella menjadi merah tua atau bahkan merah gelap, aroma kayu manis lebih mendominasi, rasa menjadi lebih pedas. Oleh karena itu peneliti perlu meneliti terkait penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis terhadap mutu hedonik *fruit leather* bunga rosella dengan pemanis stevia.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis pada fruit leather rosella dengan pemanis stevia. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh suatu perlakuan (*treatment*) terhadap objek yang diteliti dalam kondisi yang terkontrol. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2 × 2 di Laboratorium Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya yang melibatkan 35 panelis. Data dikumpulkan melalui uji mutu hedonik dan uji aktivitas antioksidan metode DPPH, kemudian dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis dan Mann–Whitney.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik dilakukan dengan cara mengobservasi produk menggunakan lembar obersvasi yang sudah divalidasikan, untuk melihat mutu dari produk *fruit leather* meliputi warna, aroma, rasa dan kelenturan produk. Penelitian dilakukan dengan 4 perlakuan dengan perbedaan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis. Hasil uji mutu hedonik disajikan sebagai berikut.

Warna

Warna yang diharap dari fruit leather bunga rosella adalah merah tua dan warna yang tidak diharapkan adalah merah kehitaman.

Tabel 1. Kruskal Wallis Warna

Test Statistics[a,b]	
	warna
Kruskal-Wallis H	16.826
df	3
Asymp. Sig.	<.001
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: perlakuan	

Tabel 2. Hasil Uji Paramater Warna

Parameter	Nilai mean uji mutu hedonik			
	12%;1%	8%;0,25%	8%;1%	12%;0,25%
Warna	3.09 ± 0.853[a]	2.06 ± 1.235[b]	2.86 ± 0.912[a]	3.06 ± 1.027[a]

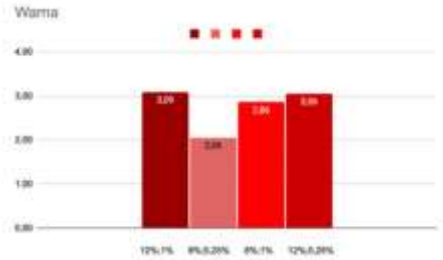
Keterangan : Huruf atau notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05)

Berdasarkan perhitungan dengan Kruskal wallis pada parameter warna dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa ada perbedaan (P<0,05) H0 ditolak sedangkan H_1 diterima, sehingga dilakukan lagi uji lanjutan menggunakan mann whitney untuk melihat adanya perbedaan warna pada perlakuan terhdap warna pada fruit leather rosella.

Tabel 3. Man whitney warna

Test Statistics[a]	
	warna
Mann-Whitney U	332.500
Wilcoxon W	962.500
Z	-3.448
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001
a. Grouping Variable: perlakuan	

Hasil uji mann- whitney menunjukkan bahwa adanya perbedaan warna pada fruit leather rosella dengan penambahan kunyit dan bubuk kayu manis (P<0,05) pada perlakuan 8%;0,25%. Namun, tidak ada perbedaan (P>0,05) pada perlakuan 12%;1%, 8%;1%, 12;0,25% pada warna produk fruit leather rosella dengan penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis.



Gambar 1. Diagram Rata Rata Warna

Dari diagram batang menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji mutu hedonik sampel dengan penggunaan ekstrak kunyit sebanyak 12% dan bubuk kayu manis sebanyak 1% mempunyai warna merah kecoklatan, sedangkan pada sampel dengan penggunaan ekstrak kunyit sebanyak 8% dengan bubuk kayu manis sebanyak 1% mempunyai warna merah kehitaman. Hal ini disebab oleh penggunaan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis karena, kunyit mengandung kurkumin yang dapat memberikan pigmen pada penggunaannya. (Ahmad et al., 2020) Sedangkan penggunaan bubuk kayu manis juga dapat mempengaruhi warna pada produk karena kayu manis mengandung senyawa tanin(Dahlan et al., 2022). Produk fruit leather di atas menghasilkaan warna merah khas rosela. Bunga rosela berwarna merah karena memiliki kandungan senyawa antosianin yang cukup tinggi. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan merupakan pigmen berwarna merah, ungu, dan biru(Shafirani et al., 2025)

Aroma

Aroma yang diharapkan dari fruit leather bunga rosella adalah aroma kayu manis dan yang tidak diharapkan adalah aroma kayu manis tidak tercium.

Tabel 4. Hasil Uji Parameter Warna

Parameter	Nilai mean uji mutu hedonik			
	12%;1%	8%;0,25%	8%;1%	12%;0,25%

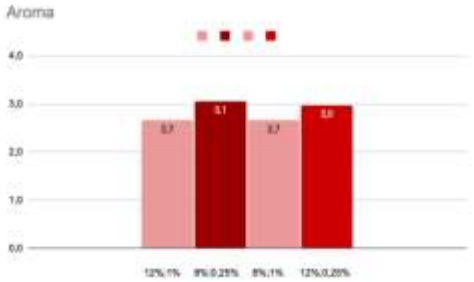
Aroma	2.66±0.906[a]	3.06 ± 0.873[a]	2.66 ± 1.136[a]	2.97 ± 1.043[a]

Keterangan : Huruf atau notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05)

Tabel 5. Kruskal Wallis Aroma

Test Statistics[a,b]	
	aroma
Kruskal-Wallis H	4.890
Df	3
Asymp. Sig.	.180
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: perlakuan	

Berdasarkan perhitungan uji Kruskal wallis pada parameter aroma, tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan (P>0,05) H0 diterima sedangkan H_1 ditolak, sehingga tidak dilakukan uji lanjut yaitu mann – whitney.



Gambar 2. Diagram Rata Rata Aroma

Dari diagram batang aroma maka didapatkan bahwa aroma yang memiliki nilai tinggi adalah pada sampel dengan penggunaan ekstrak kunyit sebanyak 8% dan bubuk kayu manis sebanyak 1% dan yang paling rendah diperoleh sampel 12%;1% dan 8%;1%. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bubuk kayu manis yang relative tinggi dibandingkan dengan ekstrak kunyit karena bubuk kayu manis mengandung senyawa *cinnamaldehyde*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian(Dahlan et al., 2022) yang menyatakan bahwa penggunaan kayu manis memberikan kontribusi terhadap aroma produk melalui kandungan senyawa *cinnamaldehyde*. Namun, penambahan kayu manis dalam jumlah tertentu tidak selalu meningkatkan tingkat kesukaan panelis karena penerimaan aroma sangat dipengaruhi oleh keseimbangan aroma bahan penyusun lainnya. Dengan demikian, kombinasi ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis yang tepat menjadi faktor penting dalam menghasilkan karakteristik aroma fruit leather rosella yang dapat diterima oleh panelis.

Rasa

Rasa yang diharapkan dari fruit leather rosella adalah manis, sedangkan yang tidak diharapkan adalah tidak manis.

Tabel 6. Hasil Uji Parameter Rasa

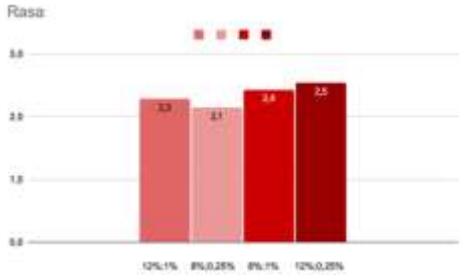
Parameter	Nilai mean uji mutu hedonik			
	12%;1%	8%;0,25%	8%;1%	12%;0,25%
Rasa	2.29±0.926[a]	2.14 ± 0.772[a]	2.43 ± 0.948[a]	2.54 ± 1.039[a]

Keterangan : Huruf atau notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05)

Tabel 7. Kruskal Wallis Rasa

Test Statistics[a,b]	
	rasa
Kruskal-Wallis H	4.114
df	3
Asymp. Sig.	.249
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: perlakuan	

Berdasarkan perhitungan uji Kruskal wallis pada parameter rasa, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan (P>0,05) H0 diterima sedangkan H_1 ditolak, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut mann – whitney.



Gambar 3. Diagram Rata Rata Rasa

Dari diagram batang rata – rata rasa menunjukkan bahwa sampel (12%;0,25%) memiliki rasa yang paling manis diantara sampel lain hal ini disebab oleh penggunaan rosella yang relative lebih banyak sehingga rasa dari kunyit dan bubuk kayu manis tidak dominan, hal ini sejalan dengan dengan penelitian sebelumnya (Shafirani et al., 2025) rosella memiliki kandungan senyawa asam sitrat dan asam malat sehingga penggunaan rosella dalam jumlah yang banyak memberikan rasa masam yang berlebih.

Penggunaan pemanis stevia berperan penting dalam menyeimbangkan rasa asam rosella. Namun, konsentrasi stevia yang digunakan pada penelitian ini belum sepenuhnya mampu menutupi rasa asam alami rosella, terutama pada formulasi yang memiliki karakteristik rasa rempah lebih kuat. Peningkatan konsentrasi ekstrak kunyit dapat memberikan sedikit rasa pahit dan getir akibat kandungan senyawa kurkuminoid, sedangkan bubuk kayu manis memberikan sensasi rasa hangat dan sedikit pedas yang berasal dari senyawa *cinnamaldehyde*. Apabila kedua bahan tersebut digunakan dalam jumlah yang lebih tinggi, rasa manis dari stevia dapat menjadi kurang dominan.

Kelenturan

Kelenturan yang diharapkan dari fruit leather rosella adalah lentur dapat digulung, sedangkan yang tidak diharapkan adalah tidak lentur tidak dapat digulung.

Tabel 8. Hasil Uji Parameter Kelenturan

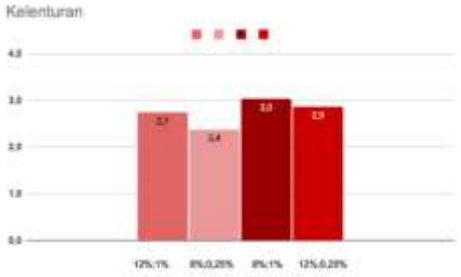
Parameter	Nilai mean uji mutu hedonik			
	12%;1%	8%;0,25%	8%;1%	12%;0,25%
Kelenturan	2.74±0.852[a]	2.37 ± 0.973[a]	3.03 ± 1.043[a]	2.86 ± 0.944[a]

Keterangan : Huruf atau notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05)

Tabel 9. Kruskal Wallis Kelenturan

Test Statistics[a,b]	
	kelenturan
Kruskal-Wallis H	8.488
df	3
Asymp. Sig.	.037
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: perlakuan	

Berdasarkan perhitungan uji Kruskal wallis pada parameter kelenturan, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan (P>0,05) H0 diterima sedangn H_1 ditolak, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut mann – whitney.



Gambar 4. Diagram Rata Rata Kelenturan

Dari diagram batang rata – rata kelenturan, sampel (8%;1%) dengan penggunaan ekstrak kunyit 8% dan bubuk kayu manis 1% memilki nilai rerata yang paling tinggi dengan tingkat kelenturan yaitu cukup, sedangkan sampel (8%;0,25%) memilki kelenturan yang paling rendah. Hal ini disebabkan salah satunya penggunaan pektin pada fruit leather. Pektin berfungsi pembentuk gel, pektin dari kulit pisang termasuk dalam kategori pektin bermetoksil rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari, Pramulani, dan Nining (2022), pektin metoksiltin dan kalsium. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari, Pramulani, dan Nining (2022), pektin metoksil rendah (LM) dapat menghasilkan gel tanpa bergantung pada kadar gula, tetapi dengan adanya sejumlah kalsium. Dan dari penelitian Gustiarani dan Yuyun (2021), menerangkan bahwa bunga rosela memiliki kandungan kalsium 160mg per 100g.

Penggunaan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis yang tidak terlalu banyak tidak memberikan dampak yang signifikan pada tekstur yang dihasilkan *fruit leather*, hal ini sejalan dengan penelitian (Wijayanti et al., 2016) penggunaan proporsi ekstrak kunyit semakin banyak mempengaruhi tekstur begitu pula sebaliknya.

Penentuan Formula Produk Terbaik

Menentukan produk terbaik atau produk yang paling disukai konsumen dapat menggunakan uji rangking dengan nilai pengukuran diambil dari nilai rata-rata.(Dewi et al., 2023).

Tabel 10. Uji Mean Rangking

Parameter	Nilai mean uji ranking				
	Warna	Aroma	Rasa	Kelenturan	Rata-rata
12%;1%	3,09	2,66	2,29	2,74	2,70
8%;0,25%	2,06	3,06	2,14	2,37	2,41

8%;1%	2,86	2,66	2,43	3,03	2,75
12%;0,25%	3,06	2,97	2,37	2,86	2,82

Berdasarkan uji mean ranking pada tabel 4.6, diketahui bahwa nilai rata – rata pada setiap parameter, pada masing – masing variabel yang memiliki nilai tertinggi adalah produk (12% ekstrak kunyit;0,25% bubuk kayu manis)

Antioksidan

Uji antioksidan dilakukan pada formula produk terbaik yaitu pada sampel ekstrak kunyit 12% dan bubuk kayu manis 0,25%. Uji antioksidan pada sampel ini menggunakan uji IC_{50} dengan metode DPPH. Uji ini dilakukan di lab halal Universitas Trunojoyo Madura, hasil uji dilampiran pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Antioksidan

Parameter	Kandungan		
	Uji ke 1	Uji ke 2	Uji ke 3
Antioksidan	142,35	134,35	122,81

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH, Nilai tersebut termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang, yang menunjukkan bahwa sampel masih memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menghambat radikal bebas DPPH.

Pembahasan

Pada pembahasan terkait hasil penelitian yang sudah dibahas pada hasil didapatkan Berdasarkan hasil uji mutu hedonik, formula terbaik diperoleh pada penambahan **ekstrak kunyit 12% dan bubuk kayu manis 0,25%.** Formula tersebut menghasilkan karakteristik warna merah kecoklatan, aroma kayu manis yang cukup, rasa tidak terlalu manis, serta tekstur yang cukup lentur sehingga mudah digulung. Kombinasi tersebut dinilai mampu memberikan keseimbangan antara warna alami rosella, warna kuning dari kunyit, dan aroma khas kayu manis tanpa menutupi karakteristik utama produk. Hasil uji aktivitas antioksidan pada formula terbaik menunjukkan nilai **IC_{50} sebesar 142,35 ppm, 134,35 ppm, dan 122,81 ppm,** yang termasuk kategori aktivitas antioksidan sedang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terkait mutu hedonik dan hedonik pada penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis *fruit leather* rosella maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengaruh penambahan ekstrak kunyit dan bubuk kayu manis paling berpengaruh pada mutu warna dari *fruit leather* kelopak bunga rosella, namun berdasarkan hipotesis penggunaan ekstrak kunyit sebanyak 12% dan 8% tidak berbeda, sedangkan penggunaan bubuk kayu manis 0,25% yang memilki perbedaan.
2. Produk *fruit leather* berdasarkan hasil uji mutu hedonik diperoleh formula dengan proporsi ekstrak kunyit sebanyak 12% dan bubuk kayu manis sebanyak 0,25% dengan karakteristik warna merah kecoklatan, memilki aroma kayu manis yang cukup, rasa tidak terlalu manis dan kelenturan yang cukup atau dapat digulung.
3. Uji kandungan antioksidan berdasarkan formula produk terbaik menunjukkan bahwa aktivitas kandungan antioksidan berkategori sedang dengan pengujian sebanyak 3kali dengan hasil 142,35 ppm, 134,35 ppm, 122,81 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, R. S., Hussain, M. B., Sultan, M. T., Arshad, M. S., Waheed, M., Shariati, M. A., Plygun, S., & Hashempur, M. H. (2020). Biochemistry, Safety, Pharmacological Activities, and Clinical Applications of Turmeric: A Mechanistic Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2020*. https://doi.org/10.1155/2020/7656919

Chicco, D., Sichenze, A., & Jurman, G. (2025). A simple guide to the use of Student's t-test, Mann-Whitney U test, Chi-squared test, and Kruskal-Wallis test in biostatistics. *BioData Mining*, *18*(1). https://doi.org/10.1186/s13040-025-00465-6

Dahlan, D., Sangadji, F., MA Arib, H. N., & Rasulu, H. (2022). *Karakteristik Sifat Organoleptik Permen Pala Kayupa dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (Cinnamomun verum)* (Vol. 2, Number 1).

Dewi, S. P., Elvandari, M., & Sefrina, L. R. (2023). *Tingkat Kesukaan Minuman Pada Penambahan Bubuk Daun Kersen dengan Penambahan Bubuk Kunyit* (Vol. 15, Number 1).

Diamante, L. M., Bai, X., & Busch, J. (2014). Fruit Leathers: Method of preparation and effect of different conditions on qualities. In *International Journal of Food Science* (Vol. 2014). Hindawi Publishing Corporation. https://doi.org/10.1155/2014/139890

Gulcin, İ. (2025). Antioxidants: a comprehensive review. In *Archives of Toxicology* (Vol. 99, Number 5, pp. 1893–1997). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/s00204-025-03997-2

Hasibuan Sarah, Harun Noviar, & Ali Akhyar. (2017). *Pembuatan "fruit leather" Buah Jeruk Manis (citrus sinensis L.) Dengan Penambahan Dami Nangka (Artocarpus heterophyllus)*. *4 Nomor 2*. https://media.neliti.com/media/publications/201553-none.pdf

Hewlings, S. J., & Kalman, D. S. (2017). Curcumin: A review of its effects on human health. In *Foods* (Vol. 6, Number 10). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/foods6100092

Idris Herwita, & Mayura Eliza. (2019). *Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kayu Manis(Cinnamomum burmanii)*. https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/310bd9a7-fcea-4bde-af58-1675e7fda872/content?utm_source=chatgpt.com

Khirnika, A., Syska, K., & Nurhayati, A. D. (2023). Pendugaan Umur Simpan Terung Gelatik (Solanum Melongena L.) Terolah Minimal menggunakan Metode ASLT (Accelerated Shelf Life Test) Model Arrhenius. *Jurnal Agritechno*, *16*(02). http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/at

Lestari, N. , Widjajanti, R. , Junaidi, L. , & Isyanti, M. (2018). *Pengembangan_Modifikasi_Pengolahan_Fruit_Leather_d-2*. 12–19.

Nur Hikmatul Auliya, Ms., Helmina Andriani, G., Roushandy Asri Fardani, Ms., Jumari Ustiawaty, Mp., Evi Fatmi Utami, Ms., Dhika Juliana Sukmana, A., Rahmatul Istiqomah, R., & Abadi, H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*.

Ramadhan, K., Atmaka, W., & Widowati, E. (2015). Kajian Pengaruh Variasi Penambahan Xanthan Gum Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Serta Organoleptik Fruit Leather Kulit Buah Naga Daging Super Merah (Hylocereus costaricensis). In *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian: VIII* (Number 2).

Sari, K., & Pato, U. (2022). *Pemanfaatan Buah Nipah Dan Umbi Bit Pada Pembuatan Fruit Leather*. https://sagu.ejournal.unri.ac.id

Setiawan, S. C. E., Yuliantara, A., & Murti, P. D. B. (2024). Pangan fungsional dari bahan pangan tradisional: tinjauan pustaka. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *18*(3), 552–560. https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i3.15464

Shafirani, H., Sulandari, L., Astuti, N., & Romadhoni, I. F. (2025). *Pembuatan Fruit Leather Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L .) dengan Penggunaan Pemanis Stevia dan Pektin*. *3*.

Tarwendah, I. P., Teknologi, J., Pertanian, H., Universitas, F., Malang, B., Veteran, J., & Korespondensi, P. (2017). *Jurnal review: studi komparasi atribut sensori dan kesadaran merk produk pangan* (Vol. 5, Number 2).

Wijayanti, R. K., Dwi, W., Putri, R., Ida, N., & Nugrahini, P. (2016). *Pengaruh Proporsi Kunyit(Curcuma longa L.) Dan Asam Jawa (Tamarindus indica) Terhdap Karakteristik Fruit leather Kunyit Asam* (Vol. 4, Number 1).