

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK *FRUIT LEATHER* BUAH APEL MANALAGI

THE EFFECT OF ADDING MORINGA LEAF POWDER (*Moringa oleifera*) ON THE PHYSICAL, CHEMICAL, AND SENSORY PROPERTIES OF APPLE FRUIT LEATHER

Septiana Prayanti¹, Ahmad Alamsyah^{2*}, Rini Nofrida²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

²Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*e-mail: ahmad.alamsyah60@yahoo.com

ABSTRACT

Fruit leather is a snack made from pureed fruits that are dried to form thin sheets resembling leather. One of the fruits that can be used is manalagi apple. Fruit leather can be combined with vegetables such as moringa leaves, which can increase the antioxidant content. This study aimed to determine the effect of moringa leaf powder addition on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of manalagi apple fruit leather. The experimental design employed a Completely Randomized Design (CRD) with variations in the addition of moringa leaf powder (0%, 1%, 2%, 3%, and 4%). Each treatment was repeated three times, resulting in 15 experimental units. The obtained data were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) and further tested with the DMRT (Duncan Multiple Range Test) at a significance level of 5%. The analysis results showed that the addition of moringa leaf powder significantly affected moisture content, ash content, reducing sugar content, antioxidant activity, crude fiber content, physical color, organoleptic aroma (scoring scale), and color (hedonic and scoring scales). However, there were no significant differences in organoleptic texture (hedonic and scoring scales), aroma (hedonic scale), and taste (hedonic and scoring scales). Treatment P3 (2% moringa leaf powder) produced the best fruit leather, with a moisture content of 14.51%, ash content of 0.85%, reducing sugar content of 13.5%, and antioxidant activity of 84.02%. The organoleptic characteristics of texture, aroma, taste, and color of the fruit leather were favored by the panelists.

Keywords: Fruit leather, manalagi apple, moringa leaf powder

ABSTRAK

Fruit leather merupakan camilan yang terbuat dari buah-buahan yang dihaluskan dan dikeringkan hingga membentuk lembaran tipis yang mirip dengan kulit. Salah satu buah yang dapat digunakan adalah apel manalagi. *Fruit leather* dapat dipadukan dengan sayur-sayuran seperti daun kelor yang dapat meningkatkan kandungan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik *fruit leather* apel manalagi. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi penambahan serbuk daun kelor (0%, 1%, 2%, 3% dan 4%). setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman ANOVA (*Analysis Of Variance*) dan uji lanjut menggunakan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan serbuk daun kelor berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar serat kasar, warna (fisik), organoleptik aroma (skala skoring) dan warna (skala hedonik dan skoring), namun tidak berbeda nyata terhadap organoleptik tekstur (skala hedonik dan skoring), aroma (skala hedonik) dan rasa (skala hedonik dan skoring). Perlakuan P3 (2% serbuk daun kelor) menghasilkan *fruit leather* terbaik dengan kadar air 14,51%, kadar abu 0,85%, kadar gula reduksi 13,5%, dan aktivitas antioksidan 84,02%. Organoleptik dari tekstur, aroma, rasa dan warna *fruit leather* disukai panelis.

Kata kunci: Apel manalagi, *fruit leather*, serbuk daun kelor

PENDAHULUAN

Fruit leather merupakan camilan yang terbuat dari buah-buahan yang dihaluskan dan dikeringkan hingga membentuk lembaran tipis yang mirip dengan kulit. *Fruit leather* dapat dimakan secara langsung dan juga sebagai campuran olahan makanan seperti granola. Masyarakat Indonesia belum terlalu mengenal dengan istilah produk yang hampir mirip dengan manisan kering ini. Oleh karena itu, produk ini pun masih jarang sekali dikomersilkan. Padahal, *Fruit leather* tergolong dalam makanan sehat yang banyak nutrisi dan tidak mengandung pengawet. Kandungan *fruit leather* yang kaya akan serat dan nutrisi seperti vitamin dan antioksidan menjadi pilihan yang tepat untuk dikonsumsi (Revitriani, dkk., 2022).

Salah satu buah yang dapat digunakan untuk pembuatan *fruit leather* adalah buah apel. Buah apel sangat digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Komoditi apel yang banyak di Indonesia adalah apel manalagi. Apel manalagi tumbuh di daerah dataran tinggi. Apel manalagi merupakan salah satu varietas dari apel malang yang banyak dibudidayakan di Malang, Jawa Timur (Sulaihah, 2021). Apel manalagi memiliki karakteristik daging buah yang keras, kulit berpori besar, ukuran yang kecil, warna kurang menarik serta rasa yang kecut. Karakteristik tersebut kurang diminati sebagian orang, sehingga membuat harga apel manalagi menjadi rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan nilai tambah buah apel manalagi perlu dilakukan pengolahan, salah satunya adalah dengan pembuatan *fruit leather*.

Apel manalagi memiliki banyak fungsi dan manfaat. Apel manalagi direkomendasikan untuk pembuatan *fruit leather* karena memiliki kandungan pektin yang tinggi pada kulit dan daging buahnya. Pektin merupakan serat alami yang terdapat pada buah dan sayur yang digunakan dalam pengolahan makanan sebagai pengental dan pengisi. Pektin yang terdapat pada daging

apel manalagi berkisar 15-20% berat apel dan pada kulit berkisar 4-7% berat apel (Subagyo dan Achmad, 2010). Menurut Virk dan Sogi (2007) buah apel memiliki kandungan pektin sebesar 1,21 % menjadikannya bahan yang mudah diolah.

Fruit leather apel mudah diolah dan dapat dilakukan penggabungan komoditas lain untuk memperkaya nutrisi yang terkandung di dalamnya (Valenzuela dan Aguilera, 2015). Salah satu komoditas yang dapat ditambahkan pada *fruit leather* adalah serbuk daun kelor. Serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal kaya akan nutrisi, termasuk vitamin, mineral, antioksidan dan serat. Daun kelor memiliki sifat-sifat pangan fungsional tertentu, seperti potensi antioksidan dan *antiinflamasi*. Menurut (Susanty, dkk., 2019) pada daun kelor terdapat senyawa aktif bernama flavonoid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan untuk membantu menetralkan dan menstabilkan radikal bebas sehingga tidak lagi merusak sel-sel dan jaringan sehat pada tubuh.

Penambahan serbuk daun kelor pada penelitian sebelumnya pada produk *fruit leather* menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan nutrisi, seperti *fruit leather* albedo semangka dengan konsentrasi serbuk daun kelor 2 % dapat menambah nilai gizi *fruit leather* dengan kadar protein 9,89 mg, kadar betakaroten 15,46 ppm dan kalsium 232,07 mg/100g (Indratmo, dkk., 2020). Penambahan serbuk daun kelor 2% pada *fruit leather* mangga dapat meningkatkan kadar protein, serat kasar, kalsium, zat besi, dan vitamin C (Nurmala, dkk., 2020). Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan tambahan serbuk daun kelor ke dalam produk untuk meningkatkan nilai gizinya seperti permen jahe dengan konsentrasi kelor 3 % (Rasdiana dan Cesar 2022), Kue nastar dengan konsentrasi kelor 3 gr (Ardiningtyas, dkk., 2023).

Penambahan bahan alami seperti serbuk daun kelor pada *fruit leather* dapat menarik perhatian konsumen yang mencari

alternatif makanan yang unik dan bergizi. Penambahan serbuk daun kelor dapat memberikan variasi dalam rasa, aroma, dan warna *fruit leather* buah apel manalagi. Hal ini dapat menciptakan produk dengan karakteristik sensori yang berbeda dan menarik. Sehingga dilakukan penelitian mengenai "Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik *Fruit Leather* Buah Apel Manalagi" dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik *fruit leather* buah apel manalagi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pembuatan *fruit leather* adalah: buah apel manalagi, serbuk daun kelor (shoope toko daribumi), gula pasir (gulaku), gelatin (hakiki), asam sitrat (gajah), air. Pengujian produk yang digunakan adalah: aquadest, kalium iodida (KI) 15 %, Asam sulfat (H₂SO₄) 25 %, larutan Luff Schoorl, Natrium tiosulfat 0,1 N (Na₂S₂O₃), larutan amilum, etanol 96%, NaOH 3,25%, methanol 9ml, kertas whatman, kertas saring, larutan DPPH 0,1 mM, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, kompor gas Rinnai, panci kukus, timbangan digital (ohause), wajan anti lengket, spatula, mangkuk kecil, loyang 10 x 30 cm, oven dryer, talenan, sendok, sarung tangan plastik, klip, kertas roti, dan label. Pengujian alat yang digunakan adalah : tabung reaksi, beaker glass, pipet tetes, pendingin balik, erlenmayer, pendingin balik, alat titrasi, timbangan analitik, desikator, mortar, tanur, krus porselen 30 ml, botol timbang, oven, refluks, corong bucher, desikator dan colorimeeter (MSEZ Manual).

Metode

Rancangan Penelitian yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi

penambahan serbuk daun kelor, terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulang sehingga diperoleh 15 sampel percobaan. parameter yang diamatai parameter kimia (kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan dan kadar serat kasar), paramter fisik (warna ⁰Hue dan nilai L) dan organoleptik metode hedonik dan skoring (aroma, warna, tekstur dan rasa). Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila ada perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Proses Pembuatan Bubur Buah Apel

Pembuatan bubur buah apel dimulai dari sortasi yaitu pemisahan dengan kotoran dan tangkai pada apel, selanjutnya dicuci dengan air mengalir. Apel yang bersih dikukus dengan waktu 90°C selama 3 menit. Apel diangkat dan dianginkan sebentar lalu dipotong untuk proses pengecilan ukuran agar mudah dihaluskan sehingga mendapatkan bubur buah apel.

Proses Pembuatan *Fruit leather*

Proses pembuatan *fruit leather* dimulai dengan mencampurkan bubur buah apel dengan semua bahan (asam sitrat 0,2%; gula 30%; gelatin 2% dan serbuk daun kelor sesuai perlakuan). Selanjutnya dilakukan pemasakan dengan suhu 70-80°C selama 2 menit. Adonan selanjutnya dimasukkan pada loyang ukuran 10x30 cm yang sudah dilapisi aluminium foil dengan ketebalan 5mm. Dioven selama 60°C selama 14 jam dan dilakukan pemotongan dengan ukuran 5x5cm dengan ketebalan 2-3mm. *fruit leather* yang sudah jadi dilakukan analisis.

Analisis

Parameter analisis yaitu kimia, fisik dan organoleptik meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu metode gravimetri, kadar gula reduksi metode *luff schoorl*, serat kasar metode gravimetri (SNI 01-2891-1992),

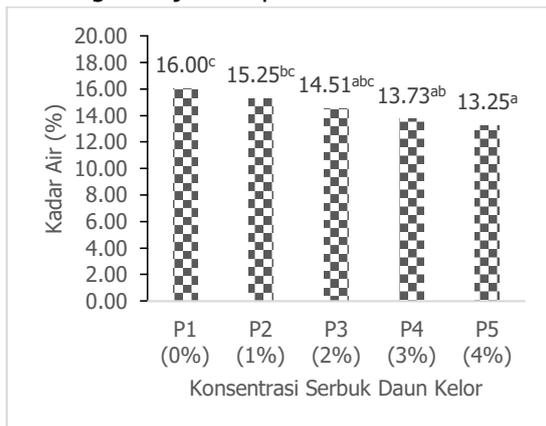
aktivitas antioksidan dengan Metode DPPH (AOAC, 2005), Uji Warna fisik menggunakan alat *colorimeter* (MSEZ *Manual*) dan organoleptik tekstur, aroma, rasa, warna skala hedonik dan skoring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kimia

1. Kadar Air

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar air *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar air *fruit leather* buah apel manalagi

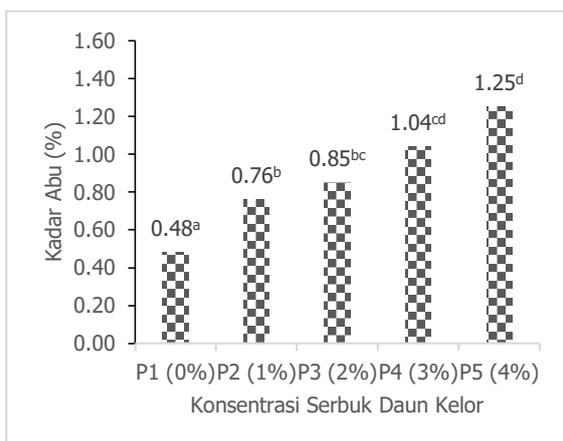
Berdasarkan grafik pada Gambar 1 diketahui bahwa terdapat kecenderungan penurunan kadar air yang signifikan pada perlakuan P1 (0% serbuk daun kelor) dengan perlakuan P5 (4% serbuk daun kelor) seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh penambahan serbuk daun kelor yang menyebabkan penurunan kadar air pada bubur buah akibat peningkatan jumlah zat terlarut. Penambahan serbuk daun kelor akan meningkatkan total padatan pada *fruit leather*. Menurut Astuti, dkk (2015) meningkatnya total padatan dalam *fruit leather*, akan menurunkan persentase air yang terkandung dalam produk, sehingga kadar air mengalami penurunan dengan bertambahnya bahan yang diberikan. Penelitian ini didukung pula oleh penelitian Purnomo, dkk (2020) tentang pengaruh penambahan serbuk daun

kelor terhadap *fruit leather* nanas. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin rendah kadar air pada *fruit leather* nanas. Penelitian lain yang dilakukan Rasdiana dan Refdi, (2022) tentang pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap permen jahe merah menunjukkan penurunan kadar air. Semakin tinggi serbuk daun kelor semakin rendah kadar air pada permen jahe merah.

Selain itu, penurunan kadar air ini dikarenakan serbuk daun kelor yang ditambahkan memiliki kadar air yang rendah sehingga penambahannya dalam formula *fruit leather* dapat menurunkan kadar air. Hal ini sesuai dengan pendapat Melo *et al*, (2013) yang menyatakan bahwa nilai kadar air daun kelor kering sebesar 4,09%. Menurut Prasetyo, dkk (2019) kadar air awal suatu bahan dapat mempengaruhi kadar air dari suatu produk. Keberadaan air dalam bahan pangan selalu dihubungkan dengan mutu bahan pangan. Berdasarkan hasil analisis kadar air *fruit leather* apel manalagi dengan penambahan serbuk daun kelor yaitu berkisar antara 13,25-16,00%. Kadar air ini masih memenuhi batasan maksimal kadar air berdasarkan standar mutu manisan kering SNI No.1718,1996 dengan batas maksimal yang ditetapkan yaitu 25%.

2. Kadar Abu

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar abu *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan grafik pada Gambar 2 diketahui bahwa pengaruh penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh nyata atau signifikan terhadap *fruit leather* buah apel manalagi. Terdapat kecenderungan kenaikan kadar abu seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena kandungan mineral yang terdapat pada serbuk daun kelor.

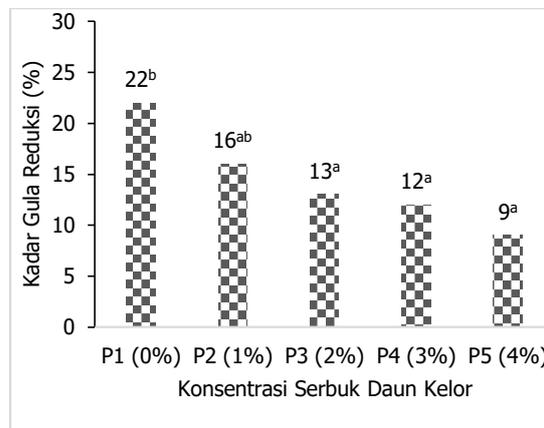


Gambar 2. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar abu *fruit leather* buah apel manalagi

Kadar abu berkaitan dengan kandungan mineral dalam bahan seperti zat besi, kalsium, kalium, mangan, magnesium, dan lain-lain. Menurut Kasyhap *et al.*, (2022), kandungan mineral serbuk daun kelor dalam 100 g terdapat kalsium 2003 mg, kalium 1324 mg, besi 28,2 mg, magnesium 368 mg dan fosfor 204 mg dengan total kandungan mineral sebesar 3927,2 mg/100g. Hal ini sesuai dengan penelitian Selvianti, dkk (2023) bahwa dengan semakin tinggi kadar mineral dalam suatu bahan pangan, maka akan semakin tinggi total padatan dan kadar abu bahan tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Samsudin, dkk (2020) tentang penambahan serbuk daun kelor terhadap *fruit leather* albedo semangka. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi kadar abu dari *fruit leather* albedo semangka. Penelitian ini didukung juga oleh penelitian yang dilakukan Purnomo, dkk (2020) tentang penambahan serbuk daun kelor terhadap *fruit leather* nanas yang menunjukkan bahwa penambahan serbuk daun kelor dapat meningkatkan kadar abu *fruit leather* nanas. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi pula kadar abu dari *fruit leather* nanas.

3. Kadar Gula Reduksi

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar gula reduksi *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 3.

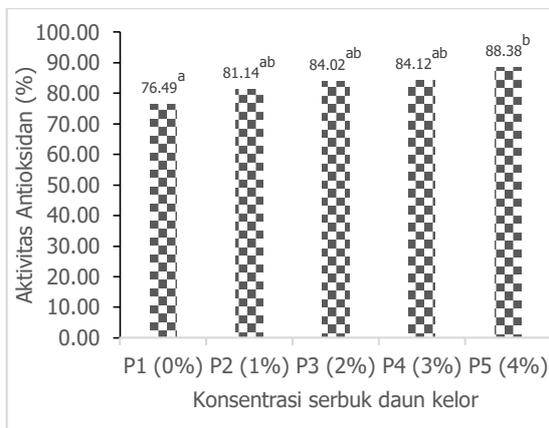


Gambar 3. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar gula reduksi *fruit leather* buah apel manalagi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 pengaruh penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh signifikan atau berbeda nyata terhadap kadar gula reduksi dimana terdapat kecenderungan penurunan kadar gula reduksi seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa fenol yang terdapat pada serbuk daun kelor. Menurut (Rochman dan Susanto, 2016), Senyawa fenol berperan sebagai inhibitor alfa amilase, semakin banyak senyawa fenol yang terkandung dalam bahan maka kadar gula reduksi semakin menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Rasdiana dan Refdi, (2022) tentang pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap permen jahe merah yang menunjukkan penurunan kadar gula reduksi. Semakin tinggi serbuk daun kelor semakin rendah kadar gula reduksi pada permen jahe merah.

4. Aktivitas Antioksidan

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap aktivitas antioksidan *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap aktivitas antioksidan *fruit leather* buah apel manalagi

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 diketahui bahwa pengaruh konsentrasi penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh signifikan atau pengaruh berbeda nyata pada aktivitas antioksidan *fruit leather* buah apel manalagi. terdapat kecenderungan kenaikan aktivitas antioksidan seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena kandungan antioksidan pada serbuk daun kelor. Menurut Susanty, dkk (2019), daun kelor kaya akan senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol. Salah satu bagian dari flavonoid adalah kuersetin. Kuersetin memiliki aktivitas antioksidan kuat yang memiliki sifat sebagai *chelator* logam berat. Kuersetin juga memiliki sifat antiinflamasi, *antiviral*, *antibakterial*, *antikarsinogenik*, dan *liver-protecting* (Satriyani, 2021). Penambahan serbuk daun kelor pada pembuatan *fruit leather* meningkatkan kandungan senyawa-senyawa ini, sehingga secara otomatis meningkatkan kapasitas antioksidan produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Indratmo, dkk (2020) tentang penambahan serbuk daun kelor

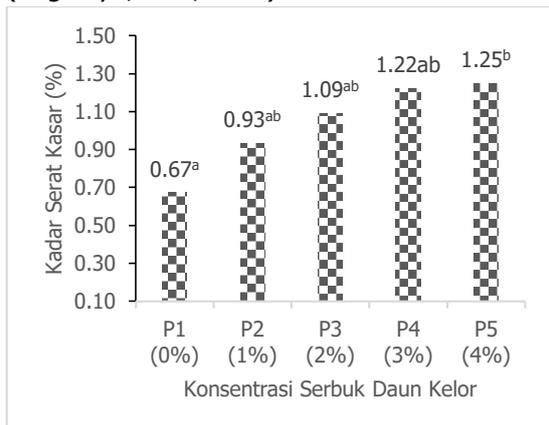
terhadap *fruit leather* albedo semangka. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi kandungan betakaroten pada pembuatan *fruit leather* albedo semangka. Aktivitas antioksidan pada *fruit leather* nanas dengan penambahan serbuk daun kelor 7,5 % dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sebesar 71,78% dari 0% penambahan serbuk daun kelor sebesar 31,5% (Purnomo, dkk., 2020). Penelitian lain menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan pada produk permen jahe merah dengan penambahan serbuk. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dari permen jahe merah (Radiana dan Refdi, 2022).

Aktivitas antioksidan pada Perlakuan P1 (penambahan 0% serbuk daun kelor) sebesar 76,49% sudah mempunyai antioksidan dikarenakan apel manalagi sebagai bahan utama mengandung vitamin C sebanyak 6,60 mg/100gr yang merupakan antioksidan sekunder (Sa'adah dan Estiasih, 2015). Betakaroten dan vitamin C termasuk dalam antioksidan sekunder. Antioksidan sekunder antioksidan yang tidak diproduksi secara alami oleh tubuh manusia, dan diperoleh melalui asupan makanan sumber antioksidan (Chauliyah dan Murbawani, 2015). Dengan adanya penambahan serbuk daun kelor dapat menambah antioksidan yang terkandung dalam *fruit leather*.

5. Kadar Serat Kasar

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar serat kasar *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan grafik pada Gambar 5 diketahui bahwa pengaruh konsentrasi penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh signifikan atau pengaruh berbeda nyata pada kadar serat kasar *fruit leather* buah apel manalagi, terdapat kecenderungan kenaikan kadar serat kasar seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan adanya kandungan serat kasar pada serbuk daun kelor. Kandungan serat

kasar pada serbuk daun kelor sebesar 4,03% (Augustyn, dkk., 2017).



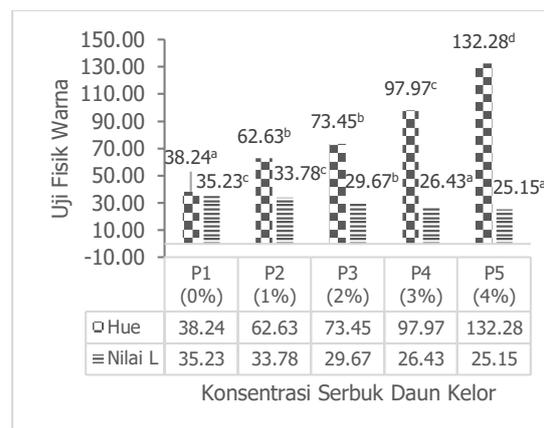
Gambar 5. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap kadar serat kasar *fruit leather* buah apel manalagi

Menurut Tamba dkk, (2024) kadar serat kasar suatu bahan sangat dipengaruhi oleh serat kasar pada bahan itu sendiri dan adanya bahan tambahan yang digunakan pada *fruit leather*. Hal sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Samsudin, dkk (2020) tentang penambahan serbuk daun kelor terhadap *fruit leather* albedo semangka yang menyatakan bahwa dengan penambahan serbuk daun kelor dapat meningkatkan kadar serat kasar pada produk *fruit leather* albedo semangka. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi pula kadar serat kasar dari *fruit leather* albedo semangka. Penelitian lain menunjukkan peningkatan serat kasar pada *fruit leather* mangga dengan menggunakan bahan tambahan yaitu jerami angka 50% meningkatkan kadar serat kasar (Yusmita dan Wijayanti, 2018).

Parameter Fisik (Warna)

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur warna adalah *colorimeter*. Nilai yang diperoleh dari pengukuran berupa nilai L (*lightness*), a, dan b. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan mengukur perbedaan warna yang diperoleh dari permukaan bahan yang diuji (Paramita, dkk., 2022). Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap

warna fisik *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap warna fisik *fruit leather* buah apel manalagi

Pada analisis ini dihitung pula $^{\circ}$ Hue yang berkisar antara 0-3600. $^{\circ}$ Hue merupakan ukuran panjang gelombang yang terdapat pada warna yang mendominasi satu bahan (Larosa, 2015).

1. Nilai $^{\circ}$ Hue

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 diketahui bahwa terdapat kecenderungan kenaikan nilai $^{\circ}$ Hue seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Nilai $^{\circ}$ Hue yang naik menandakan adanya perbedaan warna pada perlakuan. Nilai $^{\circ}$ Hue berbeda pada setiap perlakuan disebabkan oleh pigmen warna dari serbuk daun kelor. Pigmen warna yang terdapat pada serbuk daun kelor berasal dari klorofil. Hal ini didukung oleh pernyataan Agus dan Ismawati (2018), bahwa daun kelor mengandung klorofil yang merupakan zat hijau daun. Menurut penelitian Paramita, dkk (2018), mikrokapsul ekstrak dari daun kelor sendiri memiliki warna kuning sampai kuning kehijauan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ardiyan, dkk (2021), warna pada *fruit leather* pepaya dengan penambahan serbuk daun kelor membuat warna *fruit leather* menjadi kuning hingga hijau.

2. Nilai L

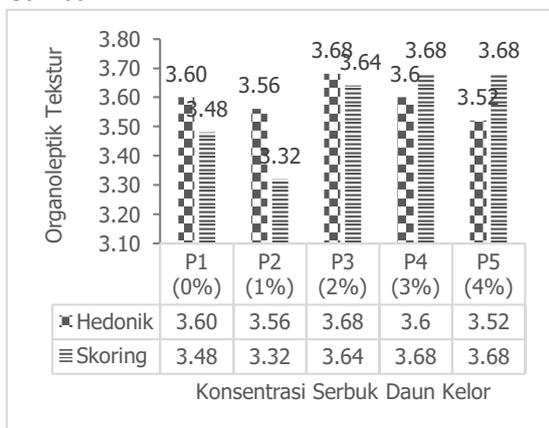
Berdasarkan grafik pada Gambar 6 diketahui bahwa terdapat kecenderungan penurunan nilai L (kecerahan) seiring peningkatan persentase konsentrasi serbuk daun kelor yang ditambahkan. Nilai L berkisar antara 25,15-35,23. Nilai L menunjukkan gelap terangnya warna (Winarno 2004). Nilai L semakin besar maka semakin terang *fruit leather* dan semakin rendah nilai L, maka semakin gelap *fruit leather* yang dihasilkan.

Nilai L pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan nilai yang kecil yaitu kurang dari 50, hal ini menunjukkan *fruit leather* apel manalagi dengan penambahan serbuk daun kelor dapat dikategorikan mendekati gelap. Nilai L pada warna hijau menurun sehingga tingkat kecerahan semakin menurun. Terjadinya kecerahan menurun disebabkan oleh klorofil yang ada pada daun kelor kehilangan substitusi magnesium oleh hidrogen dan membentuk feofitin (klorofil yang kehilangan magnesium) (Winarno, 2004)

Mutu Organoleptik

1. Tekstur

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik tekstur *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 7.

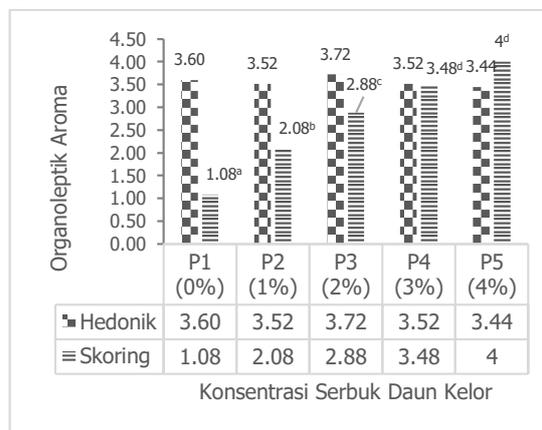


Gambar 7. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik tekstur *fruit leather* buah apel manalagi

Berdasarkan Gambar 7 diketahui bahwa pengaruh konsentrasi penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter tekstur skala hedonik dan skoring *fruit leather*. Nilai hedonik parameter tekstur *fruit leather* pada penelitian ini berkisar antara 3,52-3,68 dengan kriteria suka. diketahui bahwa tekstur *fruit leather* apel manalagi memiliki tekstur yang agak kenyal hingga kenyal. Penambahan serbuk daun kelor tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada tekstur *fruit leather* buah apel manalagi. Hal ini disebabkan karena konsentrasi penambahan serbuk daun kelor yang ditambahkan sedikit yang menyebabkan tidak terlalu berpengaruh kepada tekstur yang dihasilkan pada produk *fruit leather*. Menurut penelitian yang telah dilakukan Samsudin, dkk (2020), penambahan serbuk daun kelor dapat memberikan *tensile strength* pada tekstur produk *fruit leather* albedo semangka sehingga *fruit leather* tidak mudah patah.

2. Aroma

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik aroma *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik aroma *fruit leather* buah apel manalagi

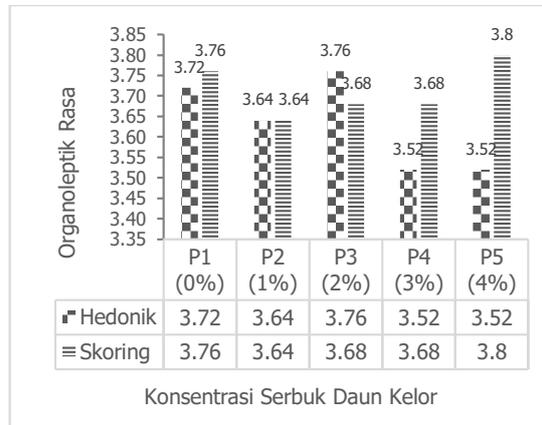
Berdasarkan grafik pada Gambar 8 diketahui bahwa nilai aroma (skoring)

tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dan P5 (3% dan 4% serbuk daun kelor) dengan nilai rata-rata 3,48 (agak beraroma kuat daun kelor) dan 4,00 (beraroma kuat daun kelor), sedangkan nilai aroma (skoring) terendah terdapat pada perlakuan P1 (0% serbuk daun kelor) dengan nilai rata-rata 1,28 (tidak beraroma daun kelor). Terdapat kecenderungan peningkatan nilai aroma (skoring) seiring peningkatan persentase serbuk daun kelor. Adanya perbedaan aroma pada produk *fruit leather* buah apel manalagi dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan yaitu serbuk daun kelor. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor, maka aroma kelor pada *fruit leather* yang dihasilkan semakin nyata. Sebaliknya, semakin rendah penambahan serbuk daun kelor semakin memudar aroma daun kelor bahkan tidak ada aroma daun kelor pada P1 (0% serbuk daun kelor). Menurut Lestari, dkk (2020), aroma yang terdapat pada suatu bahan pangan berasal dari campuran bahan penyusunnya.

Aroma khas pada serbuk daun kelor disebabkan karena adanya senyawa volatil yang berperan sebagai pemberi aroma. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hidayati dan Haqulia, (2018) yang menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi aroma kelor yaitu kandungan senyawa volatil. Aroma yang dimiliki daun kelor agak langu, aroma ini disebabkan adanya enzim disebabkan oleh enzim protease penyebab aroma langu (Daud, dkk., 2023). Aroma langu pada kelor akan berkurang ketika dipetik dan dicuci bersih lalu disimpan pada suhu ruang 30 °C sampai 32 °C (Kurniasih, 2013). Menurut Trisnawati dan Nisa (2015), daun kelor segar yang *diblancing* selama 5 menit dapat menginaktivasi enzim penyebab bau langu. Proses *blanching* tidak dapat menghilangkan seluruh aroma langu tersebut namun dapat mengurangnya, sehingga penggunaan daun kelor tetap menghasilkan aroma khas daun kelor.

3. Rasa

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik rasa *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 9.



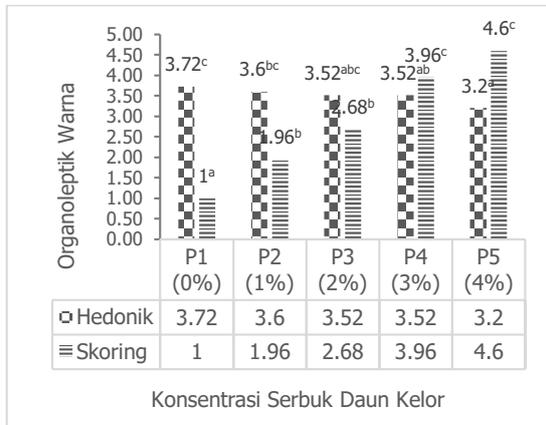
Gambar 9. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik rasa *fruit leather* buah apel manalagi

Berdasarkan gambar 9 diketahui bahwa pengaruh konsentrasi penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter rasa (skala hedonik dan skoring) *fruit leather*. Nilai hedonik parameter rasa *fruit leather* pada penelitian ini berkisar antara 3,52-3,76 dengan kriteria suka. nilai skoring parameter rasa *fruit leather* pada penelitian ini berkisar antara 3,64-3,80 dengan kriteria manis. Serbuk daun kelor yang ditambahkan pada *fruit leather* memiliki perbandingan yang kecil sehingga membuat rasa dari serbuk daun kelor tidak terlalu menonjol pada *fruit leather* buah apel manalagi. Rasa manis pada *fruit leather* berasal dari buah apel dan persentase gula sebesar 30%. Menurut penelitian Hasnelly, dkk (2018) penambahan serbuk daun kelor pada minuman sari kacang hijau memberikan pengaruh yang tidak signifikan atau tidak berbeda nyata terhadap rasa produk dikarenakan konsentrasi serbuk daun kelor yang rendah membuat rasa serbuk daun kelor netral dan rasa manis berasal dari pengaruh dari sari kacang hijau dengan

penambahan gula sebesar 15%.

4. Warna

Pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik warna *fruit leather* buah apel manalagi ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap sifat organoleptik warna *fruit leather* buah apel manalagi

Berdasarkan Gambar 10 diketahui bahwa pengaruh konsentrasi penambahan serbuk daun kelor memberikan pengaruh signifikan atau pengaruh berbeda nyata pada parameter warna (skala hedonik dan skoring). *fruit leather* buah apel manalagi. Tingkat kesukaan pada perlakuan P1 dengan nilai hedonik 3.72 (suka) dan nilai skoring sebesar 1.00 (merah). Tingkat kesukaan pada perlakuan P2 dengan nilai hedonik 3.60 (suka) dan nilai skoring sebesar 1.96 (merah kekuningan). Tingkat kesukaan pada perlakuan P3 dengan nilai hedonik 3.52 (suka) dan nilai skoring sebesar 2.68 (hijau kekuningan). Tingkat kesukaan pada perlakuan P4 dengan nilai hedonik 3.52 (suka) dan nilai skoring sebesar 3.96 (hijau) dan tingkat kesukaan pada perlakuan P5 dengan nilai hedonik 3,20 (agak suka) dan nilai skoring 4,60 (hijau tua). Terdapat peningkatan tingkat skoring warna *fruit leather* seiring penambahan serbuk daun kelor, Hal ini sejalan dengan penelitian Ardiyan, dkk (2021) yang menyatakan bahwa semakin banyak persentase tepung serbuk

daun kelor yang ditambahkan warna yang dihasilkan semakin gelap dimana tingkat kesukaan panelis terhadap warna semakin menurun. Kecenderungan peningkatan nilai warna skala skoring disebabkan karena adanya pigmen klorofil berwarna hijau pada serbuk daun kelor. Penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan (Ardiyan, dkk., 2021) bahwa Semakin tinggi konsentrasi serbuk daun kelor yang digunakan, semakin gelap warna hijau pada *fruit leather*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan yang terbatas pada lingkup penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan konsentrasi penambahan serbuk daun kelor pada *fruit leather* buah apel manalagi memberikan pengaruh yang signifikan atau berbeda nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, aktivitas antioksidan, kadar serat kasar, warna secara fisik (Nilai ⁰Hue dan L), organoleptik warna (skala hedonik dan skoring) dan organoleptik aroma (skala skoring). Sedangkan, perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap organoleptik tekstur (skala hedonik dan skoring), organoleptik rasa (skala hedonik dan skoring), organoleptik aroma (skala hedonik).
2. Penilaian keseluruhan terhadap parameter fisik, kimia dan organoleptik diketahui bahwa perlakuan P3 (2% serbuk daun kelor) merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter kimia dengan kadar air 14,51%; kadar abu 0,85%; aktivitas antioksidan 84,02%; kadar serat kasar 1,2 %; Parameter warna fisik dengan ⁰Hue 73,45 (merah kekuningan), nilai L 29.67 (cenderung gelap) dan parameter organoleptik tekstur, aroma, rasa dan rasa skala hedonik disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R.R dan Ismawati R. (2018). Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Kuning, Isolat Protein Kedelai, dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kandungan Gizi Serta Daya Terima Mi Instan. *Media Gizi Indonesia*. 13(2):108- 116.
- Ardiningtyas, C. S., Romadhoni, I. F., Sutiadiningsih, A., & Dewi, I. H. P. (2023). Inovasi Kue Nastar Dengan Substitusi Tepung Singkong (Manihot Esculenta) Dan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 18(2), 11-22.
- Astuti, T., Widowati, E. dan Atmaka, W. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris, Fisik, dan Kimia *Fruit Leather* Pisang Tanduk (*Musa corniculata lour.*) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8 (1):6-14.
- Augustyn, G. H., Helen C. D. T. dan Matheos, D. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 52-58.
- Chauliyah, A. I. N., dan Murbawani, E. A. (2015). Analisis Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Es Krim Nanas Madu. *Journal of Nutrition College*. 4(2):628–635.
- Daud, A., Intan D. N., Fitriani, Mirnawati, Dewi R. dan Ja'far K. (2023). Efektifitas Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Uji Organoleptik Pada Telur Itik Asin dengan Level yang Berbeda. *Jurnal Peternakan Lokal*. 5(2): 76-85.
- Hasnelly, Moaziah, N.S., dan Nurlinda, S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Serbuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oliefera* Lam) dan Tingkat Kehalusan Bahan terhadap Karakteristik Minuman Instan Serbuk Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Pasundan Food Technology Journal*. 5(1): 18-24.
- Hidayati, N. dan Haqulia S. (2018). Analisis Pengaruh Daya *Microwave* Pada Proses Pengambilan Minyak Atsiri Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Mae). *Jurnal Simposium Nasional RAPI*. 17(1): 124-129.
- Indratmo, F., Dewi, L. dan Ika, F. (2020). Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Air, Protein, Betakaroten, Kalsium, Warna dan Uji Sensori (Warna dan Aroma) *Fruit Leather* Albedo Semangka. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1 (1) :1–9.
- Kashyap, P., Shiv K., Charanjit S.R., Navdeep J., Poonam B., Raquel P. F. G., Paula M. R. Correia ., Rahul M., dan Harish K. (2022). Recent Advances in Drumstick (*Moringa oleifera*) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. *Journal antioxidant*. 11(42): 1-37.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Lestari, A. P., Agustina I.N.T., Novian W. A. (2020). Karakteristik Sifat Kimiawi dan Organoleptik *Fruit Leather* dengan Variasi Perbandingan Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 4(2): 87-96.
- Melo N.V, Vargas N, Quirino T, and Calvo C.M.C. (2013). *Moringa oleifera* L. - An Underutilized Tree with Macronutrients for Human Health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 25 (10):785–789.
- Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*. *Jurnal Agroteknologi*.16(2): 121-134.
- Nurmala, S. (2020). Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Mutu Gizi Dan Sensoris *Fruit Leather* Mangga. *Jurnal Agroteknologi Universitas Syiah Kuala*.1(1):1-10.
- Paramita, V.D. Yuliani Hr., Rosalin, Sarahyudia N., dan Prihatin N. (2022). Aspek Fisik dan Kimia Mikrokapsul Ekstrak Daun Kelor. *Jurnal Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 1-6.

- Prasetyoa, T.F., Isdianab, A.F. dan Sujadic, H. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis *Internet Of Things*. *Smartics Journal*. 5(2): 81-96.
- Purnomo, R.B., Agustina, I.N.T. dan Novian, W.A. (2020). Variasi Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Kimiawi *Fruit Leather* Nanas (*Ananas comosus Merr.*). *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agrisantifika*. 4 (1) :60–68.
- Rasdiana, F. Z. dan Refdi, C.W. (2022). Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan Permen Jahe Merah. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 26(1): 38-46.
- Revitriani, M., Rahayuningsih, T., Rejeki, F.S. dan Noerhartati, E. (2022). Karakteristik *Fruit Leather* Kering dari Apel (*Malus sylvestris*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Agroteknologi*. 16 (2): 121-134.
- Rochman J, Siswoyo T, dan Ratnadewi I . (2016). Studi Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor A-Glukosidase Ekstrak Fenolik Daun Bungur (*Lagerstroemia speciosa*) dari Taman Nasional Meru Betiri. *Jurnal Ilmu Dasar*. 17: 39-47.
- Sa'adah, L. I. N. dan Estiasih, T. (2015). Karakterisasi Minuman Sari Apel Produksi Skala Mikro Dan Kecil di Kota Batu: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (2): 374-380.
- Samsudin, L., Dewi, L., dan Ika, F. (2020). Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Sensori *Fruit Leather* Albedo Semangka. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 1(2): 22-30.
- Satriyani D. P. P. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*. 4(1): 31-43.
- Selvianti, N. W., Eliza, E., dan Zebua, E. A. (2023). Daya Terima Fortifikasi Tepung *Eucommia cottoni* pada Produk Dimsum sebagai Alternatif Pangan Kaya Serat. *Jurnal Sehat Mandiri*. 18(1): 42-52.
- Subagyo P. dan Achmad, Z. (2010). Pemungutan pektin dari kulit dan ampas apel secara ekstraksi. *Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Kimia*. 10(2): 47-51.
- Sulaihah, S. (2021). Pengembangan Produk *Fruit Leather* Apel Manalagi (*Malus Sylvestris* Mill): Pengaruh Jenis Buah Substitusi, Variasi Proporsi, dan Konsentrasi Maltodekstrin. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Susanty, Naufal, A.R., Alfian, C. dan Sri, A.Y. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Zat Tambahan Pembuatan *Moisturizer*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1 (1): 1-7.
- Valenzuela, C., Aguilera, J. M. (2015). Effects of Different Factors on Stickiness of Apple Leathers. *Journal Food Engineering*. 149 (1): 51-60.
- Virk, B.S. dan Sogi, D.S. (2007). Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Kulit Apel (*Malus pumila*. Cv Amri). *International Journal of Food Properties*. 7 (3): 693-703.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yulianti, H., Hadju, V., dan Alasiry, E. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Smu Muhammadiyah Kupang. *JST Kesehatan*. 1(6): 399-404.
- Yusmita, L., dan Wijayanti, R. (2018). Pengaruh Penambahan Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) Terhadap Karakteristik *Fruit Leather* Mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 10(1): 36-41.