

FORTIFIKASI HARD CANDY BERBAHAN DASAR BUBUK DAUN KELOR
(Moringa oliefera.L)

Study of Making Hard Candy Formulation Based on Moringa Leaf Extract

OLEH

NUR ILMI NAJAMUDDIN AMINI
G031 18 1006



PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS
HASANUDDIN
MAKASSAR
2022

FORTIFIKASI HARD CANDY BERBAHAN DASAR BUBUK DAUN KELOR (*Moringa oliefera.L*)¹

Study of Making Hard Candy Formulation Based on Moringa Leaf Extract
Nur Ilmi Najamuddin Ammini⁽²⁾, Andi Hasizah⁽³⁾, Rindam Latief⁽⁴⁾

ABSTRAK

Latar belakang: Tanaman kelor (*Moringa oliefera*) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat mulai dari biji, bunga, buah, daun, kulit batang hingga akar, sehingga tanaman ini mendapat julukan *The Miracle Tree*, *Tree for Life* dan *Amazing Tree*. Pengolahan daun kelor menjadi kudapan meningkatkan pemanfaatan daun kelor di masyarakat. Salah satu kudapan yang disukai hampir seluruh kalangan yaitu permen. Permen (*hard candy*) merupakan sejenis gula yang dibuat dengan mencairkan gula di dalam air. *Hard candy* merupakan salah satu jenis permen non-kristalin yang memiliki tekstur keras, penampakan bening dan sedikit mengkilat. **Tujuan:** yaitu untuk membuat produk *hard candy* dengan memberikan bubuk daun kelor yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh dan menguji daya terima organoleptic dan kandungan gizi dalam *hard candy* dengan memberikan bubuk daun kelor, **Metode:** Pembuatan *hard candy* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua factor yaitu konsentrasi bubuk daun kelor 2%, 3%, dan 5% dengan suhu pemanasan 140°C dan 150°C. **Hasil:** dari penelitian ini yaitu formula terbaik dapat dilihat dari daya terimanya pada uji organoleptic dari segi rasa yaitu perlakuan 2% bubuk kelor, sedangkan untuk warna dan tekstur yaitu perlakuan 3%. Berdasarkan kandungan gizi yaitu kandungan flavonoid tertinggi pada perlakuan 5% dengan suhu 150°C sebesar 0,505%, sedangkan untuk kandungan polifenol tertinggi yaitu pada perlakuan 3% dan 5% dengan suhu 150°C yaitu masing 0,16%. **Kesimpulan:** dari penelitian ini yaitu dari daya terima organoleptic dari segi rasa, warna dan tekstur pada tingkat kesukaan “netral” dan untuk kandungan gizi tertinggi yaitu pada perlakuan A3 dengan suhu 150°C dengan kandungan flavonoid 0,50% dan polifenol sebesar 0,16%. **Kata Kunci:** Bubuk daun kelor, fitokimia, *hard candy*.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tanaman herbal merupakan tumbuhan yang memiliki khasiat yang dapat digunakan sebagai obat atau penangkal penyakit. Tanaman obat adalah tanaman yang telah terbukti secara empiris khasiatnya dan sebagian telah dibuktikan secara ilmiah (Syarif *et al.*, 2011). Salah satu kebijakan pemerintah berupa Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan yang menyebutkan bahwa obat tradisional merupakan bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tanaman, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (gelanik), atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun-temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang telah berlaku di masyarakat.

Salah satu tanaman herbal yang sangat populer di masyarakat yaitu tanaman kelor. *The Moringa oleifera* yang biasa disebut sebagai “Moringa.” Ini adalah sebuah pohon kecil, cepat tumbuh dan selalu hijau yang biasanya tumbuh hingga tinggi 10-12 meter (Kesharwani, Prasad, Roy, & Sahu, 2018). Tanaman kelor (*moringa*

oliefera) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat mulai dari daun kelor, buah, biji, bunga, kulit batang, hingga akar sehingga mendapat julukan *The Miracle Tree*, *Tree For Life* dan *Amazing Tree*.

Namun secara umum masyarakat hanya memanfaatkan bagian daun kelor untuk dijadikan sebagai pelengkap masakan sehari-hari sebagai olahan sayuran berkuah. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam mengolah daun kelor menjadi suatu produk yang dapat diterima oleh masyarakat agar kandungan nutrisi dalam daun kelor dapat dimanfaatkan oleh tubuh sehingga perlu adanya fortifikasi daun kelor. Fortifikasi merupakan penambahan suatu zat jenis gizi kedalam bahan pangan untuk mencegah defisiensi dan meningkatkan Kesehatan (WHO, 2006) Penambahan bubuk daun kelor direkomendasikan oleh *Church World Services* (CWS) sebagai nutrisi tambahan pada makanan anak (Srikanth, *et al.*, 2014). Pengolahan daun kelor menjadi kudapan akan meningkatkan pemanfaatan daun kelor di masyarakat.

Daun kelor mengandung hormon yang dikenal sebagai fitosterol (sitosterol, kampesterol dan stigmasterol). Inifitosterol meningkatkan produksi susu pada wanita menyusui (Titi, Harijono, & Endang, 2013)

Beberapa penelitian telah dilakukan pada penggunaan nutrisi dan obatnya. Banyak produk Moringa bubuk daun juga tersedia di pasar global seperti tablet, kapsul, dan teh celup. Salah satu kudapan yang disukai hampir semua kalangan yaitu permen. Permen merupakan sejenis gula-gula yang dibuat dengan mencairkan gula di dalam air. *Hard candy* merupakan salah satu jenis permen non-kristalin yang memiliki tekstur keras, penampakan bening dan sedikit mengkilat. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *hard candy* yaitu sukrosa, air dan glukosa, sedangkan bahan tambahan dalam pembuatan permen yaitu flavor, perwarna dan zat pengasam (Amos dan Purwanto, 2002). Menurut Syafitri (2009), makanan kudapan menyumbang 10-15% terhadap kebutuhan energi sehari. Sedangkan menurut data empiris menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) per 100 gram permen mampu memberikan energi 246-250 kkal. Penambahan bubuk daun kelor pada *hard candy* diharapkan dapat menjadi alternatif untuk diversifikasi pangan yang dapat memberikan nilai gizi dan meningkatkan pemanfaatan daun kelor (*Moringa oliefera*) sebagai pangan fungsional yang dapat diterima oleh semua kalangan khususnya anak-anak. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk formulasi *hard candy* berbahan dasar bubuk daun kelor dan mengukur kandungan nutrisi *hard candy* yang dihasilkan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *hard candy* dengan memberikan bubuk daun kelor pada formulasi ?
2. Bagaimana daya terima atau penerimaan panelis dan kandungan gizi *Hard candy* yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kandungan nutrisi *hard candy* yang dihasilkan.
2. Untuk menguji penerimaan organoleptik dari *hard candy* yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai bahan pembelajaran bagi peneliti dalam memperoleh formulasi terbaik (kandungan fitokimia yang tertinggi) produk *hard candy* yang dihasilkan.

II. METODE PENELITIAN

II.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari 2021 - Agustus 2022 di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

II.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat untuk pengolahan (kompor gas, pisau, sendok, panci, timbangan analitik, spatula, baskom, cetakan permen dan talenan), alat analisis (gelas ukur (*Pyrex, Germany*), labu takar (*Pyrex, Germany*), pipet ukuran (*Pyrex, Germany*), penangas (*IKA*), gelas kimia (*Pyrex, Germany*), desikator, labu erlenmeyer (*Pyrex, Germany*), *batch dryer*, oven (*Memmert*), tanur, Spektrometer UV-Vis (*Optimal*), buret, statis, sendok tanduk, ayakan (100 mesh), alat uji organoleptik, corong, batang pengaduk, alat destilasi, desikator, cawan porselen, penjepit, tabung reaksi, labu semprot, tabung reaksi, mortar dan alu.

Bahan utama yang digunakan yaitu daun kelor, gula kristal (sukrosa), sirup fruktosa, asam sitrat dan air. Bahan kimia yang digunakan, yaitu aquades, etanol 95%, aseton, methanol 96%, AlCl_3 2%, NaCl , HCl 3%, FeCl_3 , NaOH 30%, KI 20%, H_2SO_4 25%, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, etanol 95%, asam klorida 37%, kalium asetat, larutan kuarsetin, larutan indikator luff school, indicator pp, larutan kanji, *aluminium foil*, dan tisu.

II.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

II.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dimulai dengan menyortir daun kelor yang akan digunakan sebagai bahan utama dalam penelitian ini. Daun kelor yang digunakan adalah daun kelor yang tidak terlalu tua maupun tidak terlalu muda. Setelah itu daun kelor dicuci hingga bersih dan dikeringkan menggunakan *batch dryer* dengan suhu 45°C. Penggunaan *batch dryer* untuk mengeringkan daun kelor bertujuan memperoleh tingkat kekeringan yang konstan dan kekuatan mikro yang lebih tinggi mampu mempertahankan lebih banyak nutrisi karena karena suhu pengeringan yang cukup singkat (Arsian, zsan, & Menges, 2010; Danso- Boetang, 2013). Setelah kering daun kelor didinginkan lalu dihaluskan menggunakan grinder dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh.

II.3.2 Penelitian Utama

II.3.2.1 Pembuatan *Hard Candy*

Prosedur pembuatan *hard candy* dilakukan dimulai dengan menimbang seluruh bahan, kemudian mencampurkan sukrosa dan sirup fruktosa ke dalam 8 ml air, lalu dimasak hingga mencapai suhu akhir pemanasan yaitu suhu 140°C dan 150°C. Setelah itu, pemasakan dihentikan, selanjutnya suhu adonan *hard candy* diturunkan hingga 80°C. Lalu ditambahkan bubuk daun kelor dengan perlakuan dengan variasi konsentrasi sesuai formulasi, kemudian dihomogenkan (diaduk). Adonan dicetak dan dibiarkan hingga mengeras. Setelah mengeras keluarkan dari cetakan dan simpat atau kemas menggunakan kemasan permen.

Tabel 1. Formulasi *Hard Candy* dengan berbagi konsentrasi bubuk daun kelor.

Bahan	Kode Sampel					
	A1		A2		A3	
	%	gr	%	gr	%	Gr
Bubuk daun kelor	2	2	3	3	5	5
Sukrosa (g)	51	51	50	50	48	48
Frukrosa	30	30	30	30	30	30
Air	10	10	10	10	10	10
Asam sitrat	1	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100	100

Sumber: *Data Primer penelitian dari pembuatan hardcandy berbahan dasar bubuk daun kelor*

III.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama yaitu dengan membuat 3 formulasi hard candy dengan perbandingan ekstrak daun kelor yang berbeda dan suhu pemanasan yaitu 140 °C dan 150 °C.

Penelitian utama dilakukan setelah melalui penelitian pendahuluan, dimana penelitian utama meliputi pembuatan *hardcandy*, pengujian kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar gula reduksi (Meilianti, 2018), uji fitokimia, rendemen dan pengolahan data.

III.3.3. Pengujian Paramater

III.3.3.1 Uji Proksimat

1. Kadar Air (AOAC, 2005)

Produk yang diperoleh dihomogenkan, dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang terlebih dahulu telah diketahui beratnya. Kemudian bahan dikeringkan dalam oven selama 3-5 jam pada suhu 100-105°C, setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selanjutnya bahan kembali dikeringkan di dalam oven selama 30 menit, didinginkan kembali dan kemudian ditimbang. Perlakuan tersebut dilakukan hingga memperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air \% (bb)} = \frac{(b - c)}{(c - a)} \times 100\%$$

Ket :

a= berat cawan timbang kosong setelah dikeringkan (g)

b= berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

c=berat cawan timbang dan sampel setelah dikeringkan (g)

2. Kadar Abu (AOAC, 2005)

Prinsip penentuan kadar abu metode pengabuan kering dilakukan dengan cara menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu 500°C. Cawan porselen disiapkan, lalu dikeringkan di dalam oven selama 20 menit, setelah itu didinginkan di dalam desikator dan timbang cawan. Sampel disiapkan sebanyak 2 gram lalu dimasukan ke dalam cawan. Selanjutnya cawan dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 500-600°C. Hingga sampel menjadi abu. Kemudian setelah menjadi abu, lalu didinginkan pada desikator, ditimbang hingga memperoleh berat konstan. Perhitungan kadar abu dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar abu \%} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\%$$

Ket:

a= berat cawan timbang kosong setelah dioven (g)

b= berat cawan timbang dan sampel sebelum pengabuan (g)

c= berat cawan timbang dan sampel setelah pengabuan (g)

3. Pengukuran Kadar Suksrosa (Sudarmadji, 1981)

Sebanyak 2,5 gram sampel ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, kemudian ditambahkan 12,5 ml HCL 25 % dan dipanaskan di atas penangas air. Apabila suhu telah mencapai 68–70°C suhu dipertahankan 10 menit tepat. Setelah itu ditambahkan NAOH 30 % sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator PP. Kemudian aquades sampai tanda tera dan dikocok 12 kali. Sebanyak 10 ml larutan yang telah dinetralkan dipipet dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 15 ml aquades dan 12,5 ml larutan Luff Schrool serta batu didih. Hubungkan dengan pendingin tegak dan dipanaskan di atas penangas, usahakan dalam 3 menit mendidih serta dipertahankan selama 10 menit. Dinginkan dalam bak berisi es (jangan digoyang), setelah dingin ditambahkan 5 ml larutan kanji (KI) 20 % dan 12,5 ml H₂SO₄ 25 %. Titrasi dengan larutan Tio 0.1 N dengan larutan kanji (KI) 0.5 % sebagai indikator. Dilakukan juga penetapan blanko yaitu dengan menambahkan 25 ml aquades dengan 25 ml larutan Luff Schrool.

$$\text{Kadar sukrosa} = \frac{\text{mg sukrosa} \times \text{faktor pengencer}}{\text{berat sampel}} 100\%$$

III.3.3.2. Uji Fitokimia

1. Analisis Kuantitatif Kadar Flavonoid

1.1 Penentuan Kurva Standar Kuarsetin

Baku standar kuarsetin ditimbang sebanyak 25 mg dan dilarutkan dalam 25 mL etanol. Kemudian larutan stok dipipet sebanyak 1 mL dan dicukupkan volumennya hingga 10 mL dengan etanol sehingga diperoleh 100 ppm. Selanjutnya, dari 100 ppm dibuat menjadi beberapa konsentrasi yaitu, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuarsetin dipipet 1 mL. Lalu, ditambahkan 1 mL AlCl₃ 2% dan 1 mL kalium asetat 120 mM.

Sampel diinkubasi selama 1 jam pada suhu kamar (ruang). Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 435 (Stankovie, MS., 2011, h.65)

1.2 Penetapan Kadar Flavonoid

Sampel ditimbang sebanyak 15 mg, kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol, sehingga diperoleh konsentrasi 1500 ppm. Dari larutan tersebut dipipet 1 mL, lalu ditambahkan 1 mL AlCl₃ 2% dan 1 mL kalium asetat 120 mM. Selanjutnya sampel diinkubasi selama 1 jam pada suhu kamar (ruang). Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 435 (Stankovie, MS., 2011, h.65)

2. Analisis Kuantitatif Kadar Polifenol

2.1 Penentuan Kurva Standar Asam Galat

Larutan asam galat dibuat dengan konsentrasi 500 µg/mL dalam akuades: metanol p.a (1:1). Larutan tersebut diambil sebanyak 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; dan 3,0 mL kemudian ditambah dengan akuades : metanol p.a (1:1) hingga 10 mL dan diperoleh konsentrasi larutan baku asam galat sebesar 50, 75, 100, 125, dan 150 µg/mL.. Kemudian didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang, lalu diukur panjang gelombang 750 nm menggunakan spektrofotometer

2.2 Penentuan Total Polifenol

60 mg sampel di timbang, kemudian ditambahkan 3 mL metanol dalam 50 mL Erlenmeyer, selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dilakukan sebanyak 2 kali, selanjutnya ditambahkan 50 mL akuades dan dicampur dengan 3 mL 0,1 M FeCl₃ dalam 0,1 N-HCL selama tiga menit, diikuti dengan penambahan waktu 3 mL 0,008 M K₃Fe(CN)₆. Campuran didiamkan selama 10 menit. Absorbansi dibaca pada 750 nm menggunakan spektrofotometer.

III.3.3.3 Uji Organoleptik (Selvakumara, *et al*, 2015)

Uji organoleptik pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Selvakumara, *at al.* (2017) yang telah dimodifikasi. Pada tahap penelitian organoleptik menggunakan metode uji hedonik yang bertujuan untuk mengevaluasi daya terima panelis yang meliputi tekstur, dan rasa *hard candy*. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Penilaian menggunakan skala 1-5; sangat tidak suka (1), tidak suka (2), netral (3), suka (4), dan sangat suka (5).

III.3.4. Pengolahan Data

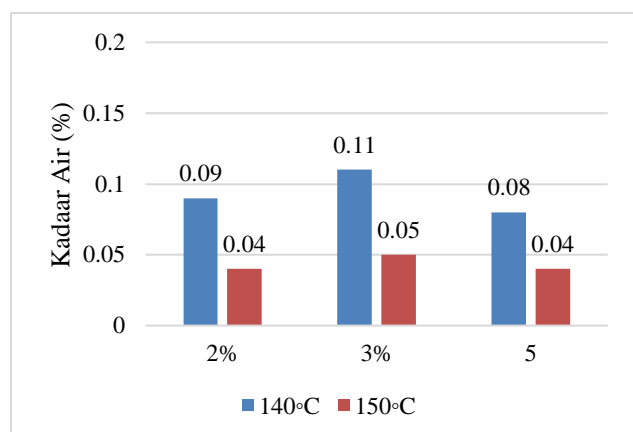
Data yang diperoleh dari penelitian ini akan diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berdasarkan pengamatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1 Uji Proksimat

III.1.2 Kadar Air

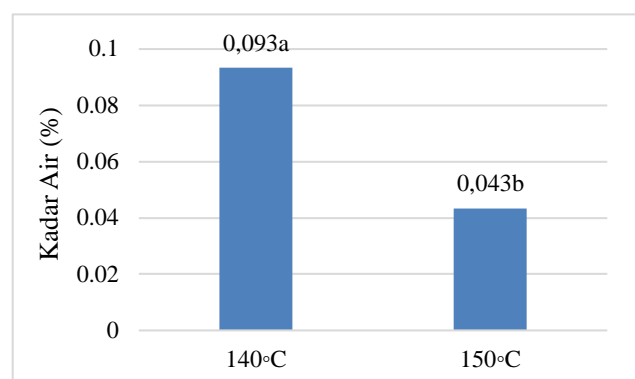
Kadar air *hardcandy* merupakan salah satu parameter penting yang sangat menentukan hasil dan mutu *hardcandy* (Kasim dkk.,2010). Menurut Naufalin (2013) menyatakan bahwa kadar air suatu bahan pangan akan bertampak pada daya simpannya yang disebabkan oleh mikroba, semakin terhambat dengan rendahnya kadar air. Sedangkan menurut SNI No. 01-3547:2008 menyebutkan bahwa *hardcandy* mempunyai kadar air maksimal 2%. Berdasarkan hasil penelitian dari semua formulasi telah memenuhi kriteria SNI karena diperoleh hasil kadar air berkisar 0,04 – 0,13%.



Gambar 01. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Daun Kelor terhadap Kadar Air *Hard candy*

Hasil uji statistik ANOVA menyatakan bahwa perlakuan konsentarsi bubuk daun kelor tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air. Berdasarkan gambar 01., menggunakan konsentrasi bubuk daun kelor (%) sebanyak 2; 3; dan 5 tidak berbeda nyata antara taraf terhadap kadar air. Penurunan kadar air ini dikarenakan bubuk daun kelor yang ditambahkan memiliki kadar air yang rendah sehingga penambahan dalam formulasi *hard candy* dapat menurunkan kadar air. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Melo *et.al* (2013) yang menyebutkan bahwa nilai kadar air daun kelor kering sebesar 4,09% dan dari hasil uji bahan baku bubuk kelor diperoleh kadar air sebesar 3,26%.

terhadap parameter pengujian dengan tiga kali ulangan. Apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), yang akan dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 22

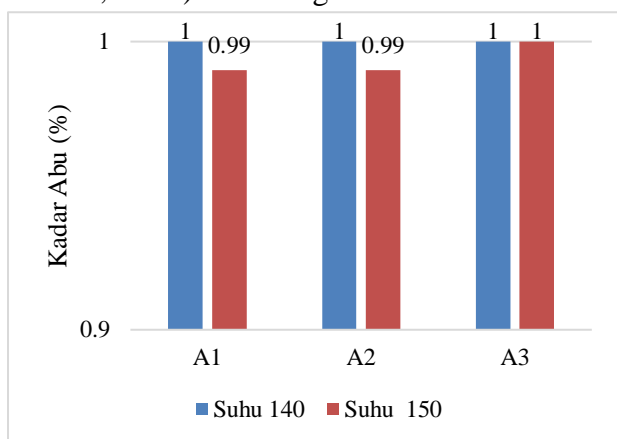


Gambar 02. Pengaruh Suhu terhadap Kadar Air *Hard Candy*

Berdasarkan gambar 02., menunjukkan penurunan kadar air seiring dengan peningkatan suhu. Hasil uji lanjut Duncan pada perlakuan suhu pemanasan, suhu 140°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu 150°C terhadap kadar air. Menurut Cahyono (2005) menyatakan bahwa kadar air yang bervariasi disebabkan oleh penentuan titik akhir pembentukan kristal. Dimana titik akhir ini ialah ketika titik pada saat api dimatikan, dan pengadukan terus dilakukan untuk mencegah terjadinya penggerakan, jika titik akhir lebih cepat dari yang seharusnya, maka produk akan memiliki kadar air yang tinggi. Proses pemanasan dengan suhu yang tinggi menyebabkan kandungan air *hard candy* menguap. Semakin tinggi suhu pemasakan, maka akan cepat air mengalami penguapan. Pemanasan yang lama juga dapat mengakibatkan konsentrasi gula meningkat, begitupun dengan titik didihnya. Jika keadaan ini terus berlangsung, maka seluruh air menguap semua. Bila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan terus dilakukan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang lebur, dan pada akhirnya akan terjadi perubahan warna pada permen karena karamelisasi (Winarno, 2008).

III.1.2 Kadar Abu

Kadar abu merupakan salah satu syarat mutu yang sangat penting pada produk permen atau *hardcandy* (Nurwati, 2011). Kadar abu mengacu pada residu anorganik yang tersisa setelah pengabuan atau oksidasi sempurna bahan organik dalam suatu bahan makanan *hardcandy* (Nurwati, 2011). Kandungan abu adalah ukuran



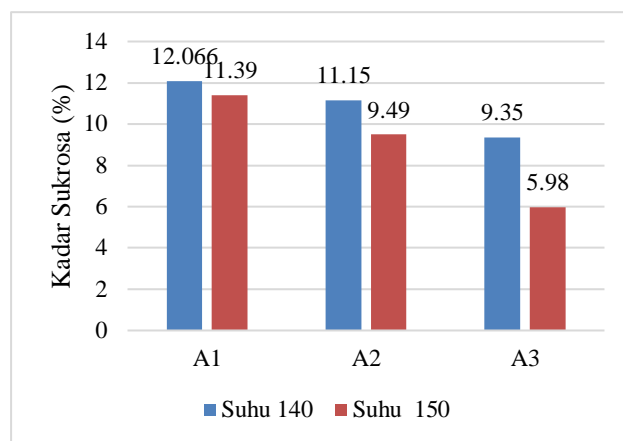
jumlah total mineral yang ada dalam makanan, sedangkan kandungan mineral adalah ukuran jumlah anorganik tertentu komponen yang ada dalam makanan, seperti Ca, Na, dan K (Afify, 2017). Hasil kadar abu dari penelitian pembuatan *hardcandy* berkisar antara 0,99 – 1% dapat dilihat pada gambar 03.

Gambar 03. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Daun Kelor dan Suhu terhadap Kadar Abu *Hard candy*

Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan bubuk 2; 3; dan 5% serta suhu pemanasan 140°C dan 150°C tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu *hard candy*. Hasil kadar abu produk *hardcandy* yang dihasilkan dari seluruh formulasi telah memenuhi nilai maksimal SNI No. 01-3547:2008, yaitu 2%. Kadar abu yang rendah pada sukrosa akan menghasilkan permen dengan kejernihan yang baik atau kenampakan yang mirip air (Nurwati, 2012). Tidak ada perbedaan kadar abu dikarenakan pada saat pengabuan beberapa unsur mineral akan menguap dalam penetapan kadar abu akan menyebabkan penguapan beberapa unsur, K, Na, S, Cl, dan Ca. Hal tersebut menyatakan bahwa dari semua perlakuan memiliki respon yang sama terhadap *hardcandy* bubuk daun kelor.

III.1.3 Kadar Sukrosa

Sukrosa merupakan bahan baku utama dalam pembuatan *hardcandy*. Sukrosa merupakan disakarida yang apabila dihidrolisis akan berubah menjadi dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa. Sukrosa merupakan golongan senyawa karbohidrat, karena memiliki rasa yang



manis. Jumlah sukrosa yang digunakan dalam proses pembuatan *hardcandy* sangat menentukan kandungan sukrosa dari permen tersebut (Koswara, 1994 dalam Yoyanda, 2013). Hasil kadar sukrosa dari penelitian pembuatan *hardcandy* berkisar antara 5.98-12.066 dapat dilihat pada gambar 04.

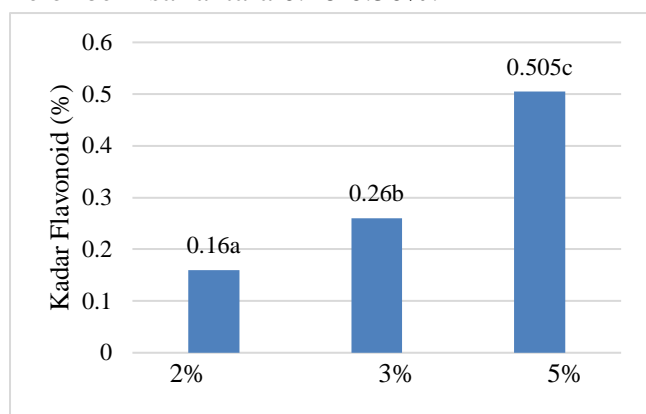
Gambar 04. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Daun Kelor dan Suhu terhadap Kadar Sukrosa *Hard candy*

Berdasarkan uji statistic ANOVA menunjukkan konsentrasi penambahan sukrosa 51; 50; dan 49% serta suhu pemanasan 140°C dan 150°C tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar sukrosa *hard candy*. Kadar sukrosa paling tinggi yaitu perlakuan A1 dengan suhu diperoleh kadar sukrosa 140°C yaitu 12.066% dan kadar sukrosa paling rendah pada perlakuan A3 dengan suhu 150°C yaitu 5.98%. Pengaruh suhu pemanasan sangat signifikan terhadap kadar sukrosa *hardcandy*. Dengan demikian semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar sukrosa akan semakin berkurang. Hal tersebut disebabkan karena sukrosa akan terinversi menjadi gula-gula pereduksi yaitu glukosa dan fruktosa yang dipengaruhi oleh suhu pemasakan, lama pemasakan dan konsentrasi asam (Kasim,dkk, 2010)

III.2 Uji Fitokimia

III.2.1 Kadar Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu jenis zat yang ditemukan pada tanaman dan hampir ditemukan pada semua tanaman vascular. Daun kelor mengandung zat fitokimia seperti tanin, steroid, flavonoid, saponin, antarquinon, polifenol, dan alkanoid, serta mengandung mineral, asam amino dan vitamin (Hardiyanti, 2015). Flavonoid dikaitkan dengan peningkatan kesehatan yang luas dan merupakan komponen yang sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi seperti makanan, farmasi, obat-obatan dan kosmetik. Ini karena sifat antioksidan, antiinflamasi, anti-mutagenik dan anti-karsinogeniknya ditambah dengan kapasitasnya untuk memodulasi fungsi enzim seluler utama. Hasil kadar flavonoid dari pembuatan *hard candy* berbahan dasar bubuk daun kelor berkisar antara 0.16-0.50%.



Gambar 05. Pengaruh Konsentrasi Bubuk Daun Kelor Kadar Flavonoid *Hard Candy*

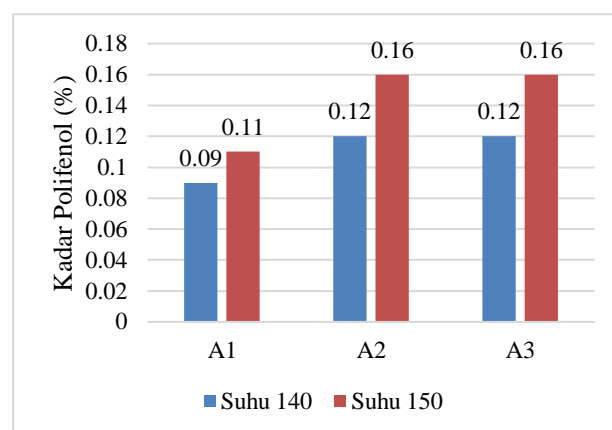
Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata ($p < 0,05$), pada perlakuan konsentrasi bubuk daun kelor terhadap kandungan flavonoid *hard candy*. Setelah dilakukan uji Duncan diperoleh adanya perbedaan nyata antara konsentrasi bubuk daun kelor. Gambar 05. menunjukkan semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kandungan flavonoid. Terbukti dengan konsentrasi bubuk daun kelor 5% memperoleh kadar flavonoid sebesar 0.50%. Das et al. (2012) dalam penelitiannya telah menyebutkan bahwa daun kelor mengandung flavonoid tinggi dan mengandung senyawa anti-inflamasi. Hal ini disebabkan adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, fenolik, dan karatenoid. Kandungan fenol dalam daun kelor

segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6% (Felgat al., 2022).

III.2.2 Kadar Polifenol

Senyawa polifenol merupakan salah satu senyawa bioaktif, senyawa ini biasanya ditemukan pada hampir semua jaringan duan, bunga, buah dan lapisan kulit kayu. Polifenol banyak ditemukan pada tanaman yaitu sebanyak 1-25% sebagai total fenol dan polifenol alami yang dihitung sesuai dengan massa daunnya (Mamay, 2020). Jenis polifenol yang sering ditemukan pada tanaman adalah, isoflavon, kaursetin, antosianin, asam fenolat dan resveratrol. Hasil kadar polifenol dari pembuatan *hard candy* berbahan dasar bubuk daun kelor berkisar antara 0.16-0.50%.

Gambar 06. Pengaruh Kosentrasi Bubuk Daun Kelor dan Suhu terhadap Kadar Polifenol *Hard candy*



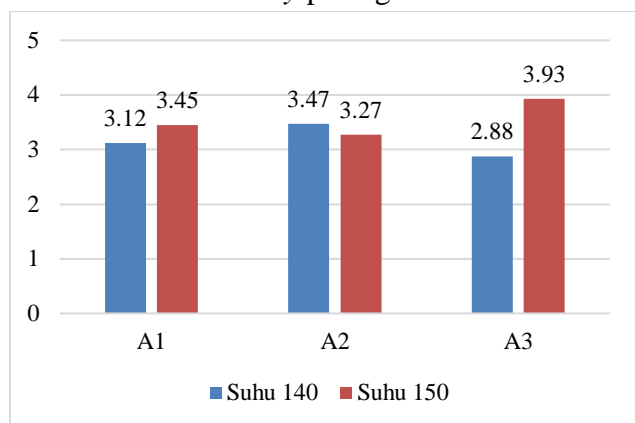
Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan bubuk 2; 3; dan 5% serta suhu pemanasan 140°C dan 150°C tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar polifenol *hard candy*. Pada gambar 06. dapat dilihat peningkatan dan penurunan polifenol selama pemanasan bahwa kandungan polifenol paling optimum ialah *hardcandy* yang dipanaskan pada suhu tinggi. Hal ini sesuai dengan Sayekti (2016), yang menyatakan bahwa kandungan aktivitas tertinggi menggunakan suhu pengeringan yang tinggi pula. Dimana menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Sari, dkk (2019) menyebutkan kandungan fenol berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan terbukti, semakin tinggi suhu yang digunakan maka, semakin

tinggi fenol yang terdeteksi.

III.3 Uji Organoleptik

III.3.1 Warna

Warna merupakan salah satu sifat sensori dari suatu produk yang menjadi daya tarik dan penentu mutu produk. Warna menjadi parameter pengujian sensori dimana kenampakan visual pada produk menjadi kualitas. Bila terjadi penyimpangan warna, maka produk akan mengalami penurunan mutu. Karena mutu merupakan bagian mutu hedonic makanan yang sangat penting (Mozes, dkk. 2016). Berdasarkan hasil pengujian organoleptic terhadap parameter warna dari *hard candy* pada gambar 07.



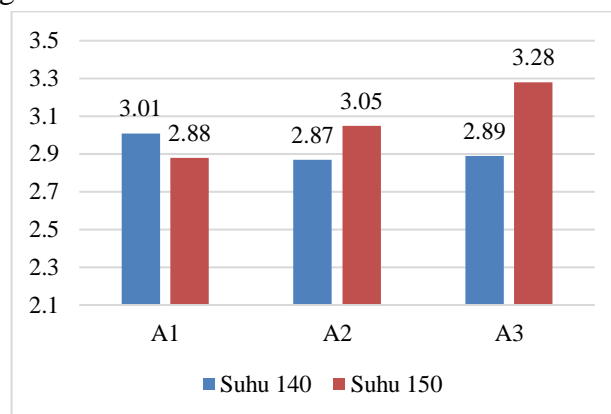
Gambar 07. Hasil Parameter Warna Uji Hedonik Organoleptik

Berdasarkan gambar 07. diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna *hard candy* yaitu 3.12-3.93% yang berarti netral. Perlakuan A3 dengan suhu 150°C memperoleh tingkat kesukaan paling tinggi yaitu 3.93 yang berarti telah menghampiri suka. Berdasarkan uji statistic ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter warna dari *hard candy*. Warna *hard candy* bervariasi dari hijau tua kecoklatan hingga coklat pekat. Semakin banyak bubuk daun kelor dan semakin tinggi pemanasan maka mengakibatkan warna *hard candy* menjadi lebih coklat, hal tersebut juga dipengaruhi oleh pencoklatan non-enzimatis. Menurut Arsa (2016) menyebutkan bahwa factor yang mempengaruhi warna yang terbentuk adalah terjadinya reaksi Maillard. Reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat yang mengandung gula

reduksi dengan gugus amina primer yang akan menghasilkan warna coklat atau melanoidin (Ridhani et al., 2021).

II.3.2 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu karakteristik produk pangan yang penting dalam mempengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur adalah penilaian tingkat kesukaan yang diberikan oleh panelis. Menurut Nadiem (2019) menyatakan tekstur merupakan atribut penilaian yang menjadi salah satu factor yang dapat mempengaruhi daya terima panelis pada suatu produk. Berdasarkan hasil pengujian organoleptic menggunakan metode hedonic. Berdasarkan hasil pengujian organoleptic terhadap parameter tekstur dari *hard candy* pada gambar 08.



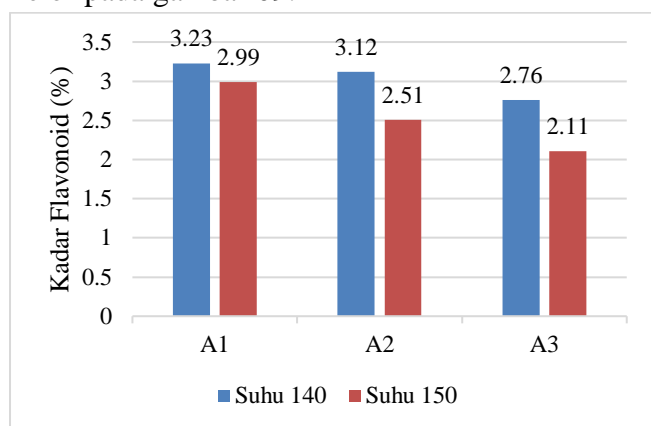
Gambar 08. Hasil Parameter Tekstur Uji Hedonik Organoleptik

Berdasarkan gambar 08. diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna *hard candy* yaitu 2.88-3.28% yang berarti tidak suka hingga netral. Perlakuan A3 dengan suhu 150°C memperoleh tingkat kesukaan yang paling tinggi yaitu 3.28 dan paling rendah pada perlakuan A2 dengan suhu 140°C. Berdasarkan uji statistic ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak memiliki pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter tekstur. Hal tersebut karena menurut panelis level variasi penambahan bubuk daun kelor tidak terlalu signifikan terhadap tekstur yang dihasilkan pada produk akhir. Penilaian panelis tersebut karena pada suhu tinggi memiliki kekerasan yang lebih tinggi. Menurut Anzello (2018) semakin tinggi suhu pemasakan, maka kekerasan permen semakin tinggi, kadar air semakin rendah.

Suhu tinggi menyebabkan kandungan kadar air dalam bahan akan menguap, sehingga produk akhir permen akan meninggalkan sebagian besar berupa padatan yang tidak dapat menghilang karena penguapan.

II.3.3 Rasa

Rasa merupakan kesan sensorik dari makanan atau zat lain, dan ditentukan terutama oleh indera perasa. Sehingga rasa pada makanan dapat diubah dengan perasa alami atau buatan yang dapat mempengaruhi indera perasa. Menurut Sanjaya (2016) menyatakan bahwa rasa salah satu factor penting karena rasa merupakan respon lidah terhadap makanan dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Berdasarkan hasil pengujian organoleptic menggunakan metode hedonic, diperoleh hasil organoleptic dengan parameter tekstur dari *hardcandy* berbahan dasar bubuk daun kelor pada gambar 09.



Gambar 09. Hasil Parameter Rasa Uji Hedonik Organoleptik

Berdasarkan gambar 09. diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna *hard candy* yaitu 2.11-3.23% yang berarti tidak suka hingga netral. Perlakuan A1 dengan suhu 140°C memperoleh tingkat kesukaan yang paling tinggi yaitu 3.23 pada suhu 140°C dan paling rendah perlakuan A3 dengan suhu 150°C. Berdasarkan uji statistic ANOVA diperoleh bahwa perlakuan memiliki pengaruh nyata terhadap parameter rasa dari *hard candy*. Perlakuan dianggap berpengaruh nyata ($p < 0,05$). Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan, dari uji Duncan diperoleh dari semua perlakuan yang berbeda.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, semakin banyak pemberian bubuk daun kelor dan semakin tinggi suhu pemanasan maka penilaian panelis semakin menurun. Penggunaan suhu yang lebih tinggi juga menyebabkan reaksi karamelisasi yang merupakan reaksi yang terjadi ketika pemanasan sukrosa tinggi yang mengakibatkan gula menjadi warna coklat dan rasa permen menjadi lebih pahit. (Agram, 2022).

IV. PENUTUP

IV.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian dengan judul “Studi Pembuatan Fortifikasi *Hard candy* Berbahan Dasar Bubuk Daun Kelor yaitu :

1. Daya terima organoleptik dari segi rasa, warna dan tekstur pada tingkat kesukaan “netral”
2. Kandungan gizi tertinggi yaitu pada perlakuan A3 dengan suhu 150°C dengan kandungan flavonoid 0,50% dan polifenol sebesar 0,16%.

IV.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya untuk memperbaiki formulasi dari *hard candy* agar tingkat kesukaan lebih meningkat sehingga dapat diterima oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]_Association Official Analytical Chemistry. 2005. *Official Methods of Analysis*. Arlington : New York.
- Adhayanti,A., Tajuddin, A dan Rika Romatika.2018. Uji Kandungan Total Polifenol dan Flovonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiac var.sapientum*). *Media Farmasi*. 14(1); 146-152.
- Ali, A., Nyuk Ling,A dan Y.A Yusuf. 2017. Processing of Moringa Leaves as Natural Source of Nutrients by Optimization Drying and Grinding Mechanism. *Journal of Food Process Engineering*. 1-17.
- Amos dan Puwanto, W.2002. Hard Candy dengan Flavor dari Minyak Pala.*J. Saint dan Tecnology*. 4(5): 5-11
- Anato FJ, Herwanto ES, Nugrahandhini NB,

- Najwa YC, dan Abidin MZ., 2015. Gel Daun Kelor Sebagai Antibiotik Alami Pada *Pseudomonas aeruginosa* Secara *In Vevo*. *PHARMACY*.12(1).
- Anita,RP.,dkk. 2019. PERI KELOR (Permen Jelly Daun Kelor): Inovasi Permen Kaya Antioksidan Sebagai Solusi Kesehatan. *Jurnal SEMAR*.8(1); 35-39
- Anonymous. 2010. Kembang Gula Kelapa. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21353/.../Chapter%20II.pdf>.
Tangga akses 04 November 2021.
- Anzella Octavien.,S. 2018. Pengaruh Suhu Pemasakan dan Kosentrasi Filtrat Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Hard Candy* Temulawak (*Curcuma xanthorizza* Roxb). *Skripsi*.IPB. Bogor
- Arsa, M. (2016). Proses Pencoklatan (*Browning Process*) Pada Bahan Pangan. Universitas Udayana.
- Ari.,K. 2021. Rendemen, Kerapatan, Kekerasan dan Titik Leleh Permen Karamel Susu Sapi dengan Tepung Asam Jawa (*Tamarindus indica,L.*) Pada Kosentrasi yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau.
- Apelblat,A. 2014. Citrit Acid. Springer.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 3547.1:2008. Kembang Gula Bagian I.
- Berevege Institute Indonesia. 2013. Memahami Sirup Jagung Tinggi Fruktosa.
- Brion. 2010. Groving and Processing Moringa Leaves. France: Imprimerie Horizon.
- Buckle,K.A,dkk. Ilmu Pangan. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Chianti.,D,. 2013. Perbandingan Metode Hidrolisis Menggunakan Enzim Amilase dan Asam Dalam Pembuatan Sirup Glukosa Dari Pati Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batallas,L.*). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Doerr B.C.L. 2005. Moringa Leaf Powder. USA: ECHO Technical Note.
- Engka, D.L. 2016. Pengaruh Kosentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Permen Keras Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi L.*)*Jurnal Cocos*.7(3).1-10
- Hardiyanti. 2015. Pemanfaatan. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oliefera*) dalam Sediaan *Hand and Body Cream*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- H.D. Belitz.2009. Food Chemistry: 4th revised and Extented Edition. Springer.
- Ilona, A.D.2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oliefera*) dan Waktu Inkubasi terhadap Sifat Organoleptik Yogurt. *Jurnal Boga*. 4(3). 151-159.
- Indrianty,F. 2014. Penggaruh Variasi Penambahan Sari Buah Sirsak Terhadap Mutu Kembang Gula Keras. *J. Penelitian Teknologi Industri*. 6(2); 71-82.
- Kasim, Bait Y. Une S. 2010. Uji Kosentrasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Mutu Permen Keras dari Sari Jagung (*Zea mays.L*) dengan Metode *Oven Pan*. *Jurnal Ilmiah Antropolitan*.3:p. 373-383.
- Kasolo *et.al*.2010. Phytichemicals and Uses of Moringa Oliefera Leaves in Ugandan Ryral Communities. *Journal of Medical Reasearch*.2(1).
- Keshawarni, S., Prasad, P., Roy A., & Sahu, RK 2014. An Overview on Phytochemistry Explorations of *Moringa oleifera*. *UK Journal and Pharmaceutical Biosciences*. 2(1). 34-41.
- Khadijah., A.M., Umar, S., % Sasmita, L. 2017. Penentuan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Samama (*Anthocephalus macrophylus*) Asal Ternate Maluku Utara. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 15(1).
- Kim DO, Jeong SW, Lee CY. 2003. Antioxidant Capacity of Phenolic Phytochemicals from Various Cultivarr of Pulm. *Food Chemistry*. 81:321-326.
- Komang., I Wayan M., & Ni Wayan Martingsih. 2016. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*. 10(2); 1-11
- Koueve.,K.K. 2013. A Study on Moringa Oliefera Leaves as a Suplement to West Africa Weaning Foods. Humburg: University of Aplied Science.
- Krisnadi. 2015. 'Kelor Super Nutrisi'. Gerakan Swadaya Masyarakat Penanaman dan Pemanfaatan Tanaman Kelor dalam Rangka Mendukung Gerakan Nasional Sadar Gizi.*Jurnal Kesehatan Masyarakat*.

- Mamay, M.H.S., & Nurjanah, S.S. (2020). Analisis Kadar Polifenol Total pada Daun Muda, Tua, dan Sangat Tua Bambu Surat. *Jurnal dipresentasikan pada Seminar Prosiding Senakes 1.0*. ISBN: 978-623-93603-0-6.
- Mandei, J.H. 2014. Komposisi Beberapa Senyawa Gula dalam Pembuatan Permen Beras Buah Pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 6(1). 1-10.
- Meilianti. 2018. Karakteristik Permen Jelly Umbi Bit Merah (*Beta Vulgaris. L*) dengan Penambahan Ekstrak Buah Sirsak dan Variasi Pektin. *Detilasi*. 3(2).:39-47
- Misra, A., Srivastava, S., Srivastava, M. 2014. Evaluation of Anti-diarrheal Potential of Moringa Oleifera (Lam). Leaves. *Journal of Pharmacology and Phytochemistry*. 2(5). 43-46.
- Naufalin, R, Yanto & Sulisyningrum. 2013. Pengaruh dan Jenis Konsentrasi Pengawet Alami terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(3). 165-174. .
- Novialia ES., Maria, B., & Syamsul Falah. 2014. Kandungan Fitokimia, Total Fenol, dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine D. Don*). *Cuurent Biochemistry*. 1(3); 105-115.
- Nurwati. 2011. Formulasi *Hard Candy* Penambahan Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratin caseolaris*) sebagai Flavor. *Skripsi*. IPB Bogor.
- Purmana., Y. 2016. Eksperimen Pembuatan *Hard Candy* Dengan Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Rakhmayanti, D., & Rini Tri H. 2019. Formulasi *Hard Candy* Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*. 3(1); 1-6
- Ramdhan. 2012. Pembuatan Permen *Hard Candy* yang Mengandung Propolis sebagai Permen Kesehatan Gigi. *SKRIPSI*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rofiah A., & Machfudz WDP. 2014. Kajian Sosis dan Sirup Glukosa Terhadap Kualitas Permen Karamel Susu. *Nabatia*. 11(1); 55-65.
- Saini, et. al. 2014. Phytochemicals of Moringa oleifera: A Review of Their Nutritional, Therapeutic and Industrial significance. *Biotech*. 6(2). 3-14
- Salma, H., Dian Rachmawanti., & Basito. 2016. Kajian Penggunaan High Fructose Syrup (HFS) Sebagai Pengganti Gula Glukosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Biskuit Berbasis Tepung Jagung (*Zea mays*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(2); 9-22.
- Samar A, et.al. 2018. Estimation of Phenolic and Flavonoid Compounds and Antioxidant Activity of Spent Coffee and Black Tea (Processing) Waste for Potential Recovery and Reuse in Sudan. *Article*.
- Sigit., Y. 2016. Eksperimen Pembuatan *Hard Candy* dengan Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Simbolon, J.M. Sitorus., M & Nelly. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Yogyakarta. Kanisius.
- Srikanth, V.S., Manggala, S. & Subrahmanyam, Improvement of Protein Energy Malnutrition by Nutritional Intervention with Moringa Oleifera Among Anganwadi Children in Rural Area in Bangalore, India. *International Journal of Scientific Study*. 2(1): 32-35.
- Stankovie, M.S., 2011. Total Phenolic Content, Flavonoid Concentration and Antioxidant Activity of Marrubium Peregrinum L. Extracts. *Kragujevac. J.Sci*. 33 (2011) 63-72.
- Syarif, P., Suryatomo, B dan Soeprapto, H. 2011. Deskripsi dan Manfaat Tanaman Obat di Pedesaan Sebagai Upaya Perbedayaan Apotik Hidup (Studi Kasus di Kecamatan Wonokerto). *J. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* 21 (1); 20-32.
- Titi M. K., Harijono, E.T., & Endang, S. W. 2013. Effect Lactagogue Moringa Leaves (*Moringa oleifera Lam*) Powder in Rats. *Journal of Basic Applications Science Research*. 3(4); 430-434.
- Tilong AD. 2012. Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes. Yogyakarta. Diva Press.
- Toma, A., & Deyno, S. 2014. Phytochemistry and Pharmacological Activities of Moringa Oleifera. *Internasional Journal of Pharmacognosy*. 1. 222-231.
- Yulianti, Rika. 2008. Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) Sebagai Sumber Vitamin C. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Widyastuti, U., Suharsono, Ogaswara, N dan

Kanaya, S. 2009. *Sistematisasi Produk Metabolit Sekunder Alami Indonesia Sebagai Bahan Obat Herbal Menggunakan Pendekatan Metabolomik*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta.

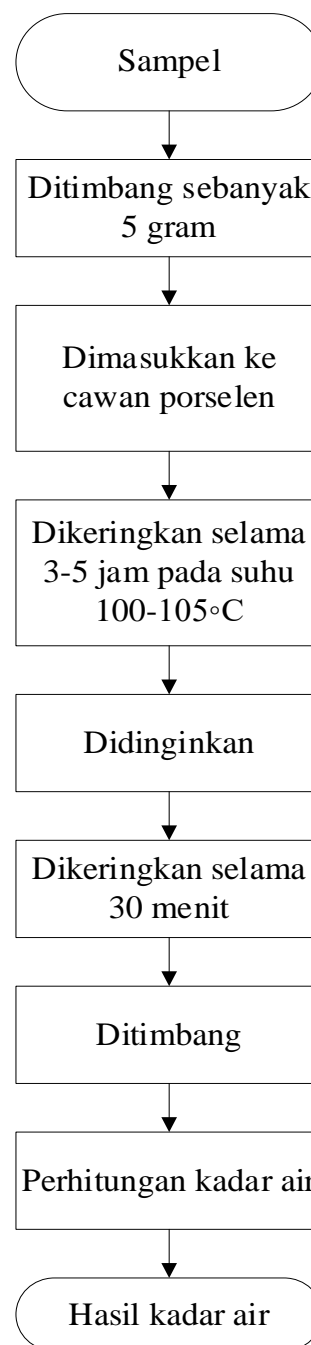
Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

WJ. Colonna, *et.al.* 2008. Sugar, Properties of Sugrose. *Encyclopedia of Chemical Technology*.

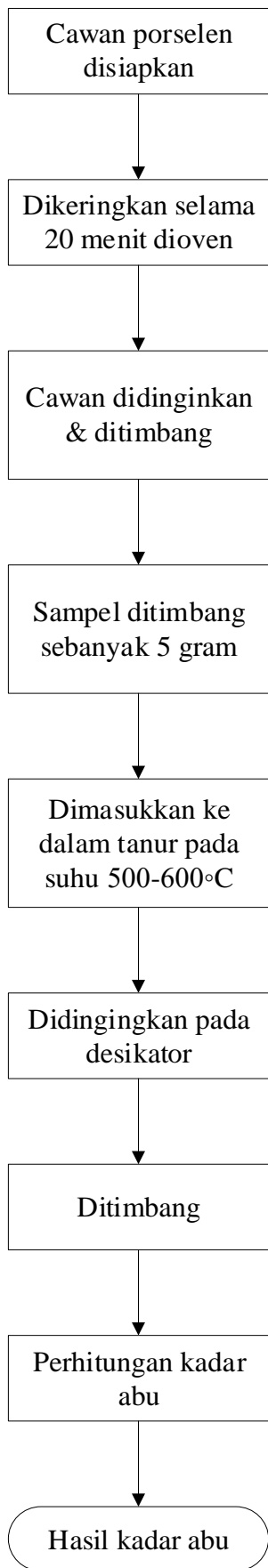
Zakaria,dkk.2012. Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Menu Makanan Sehari-hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang Pada Anak Balita.*Jurnal Media Pangan.* (2); 1-44.

LAMPIRAN

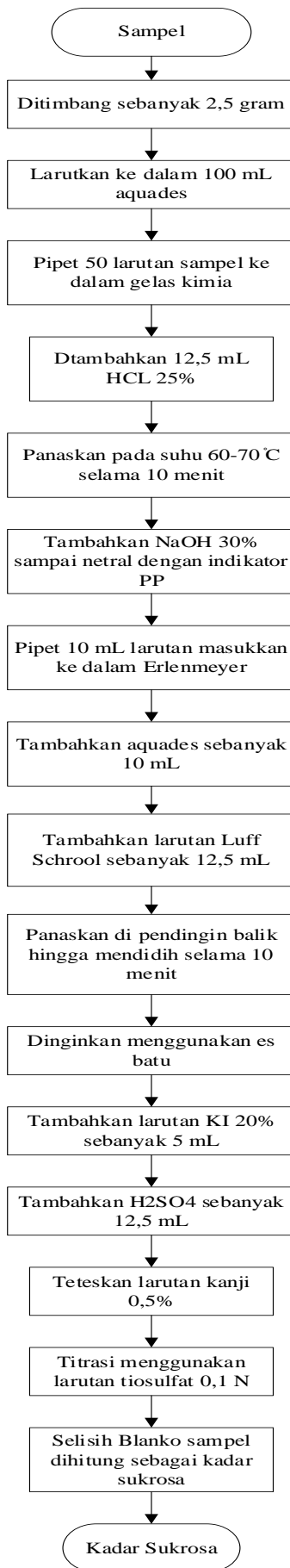
1. Diagram Alir Kadar Air



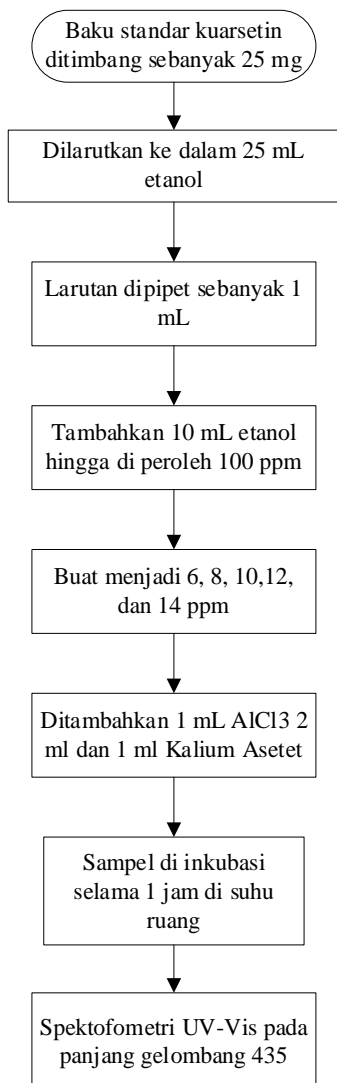
2. Diagram Alir Kadar Abu



3. Diagram Alir Kadar Sukrosa



4. Diagram Alir Penentuan Standar Kuarsetin



5. Penentuan Kadar Flavonoid

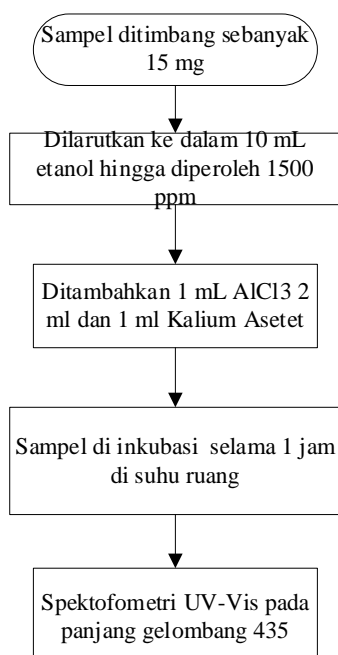
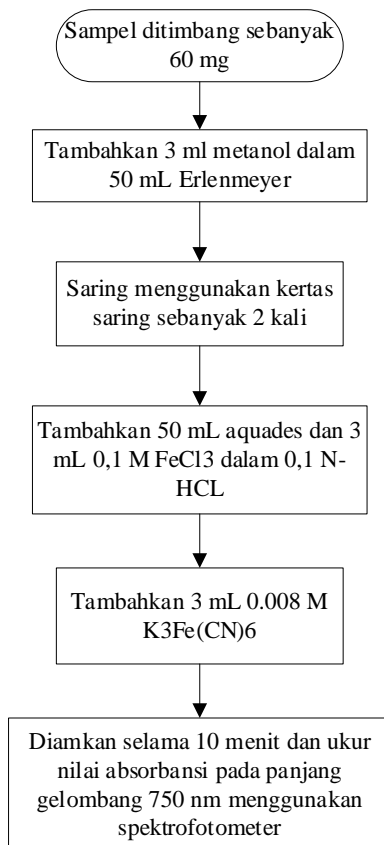


Diagram Alir Penentuan Kadar Polifenol



STUDY OF MAKING HARD CANDY BASED ON MORINGA LEAF POWDER¹

Study of Making Hard Candy Formulation Based on Moringa Leaf Powder

Nur Ilmi Najamuddin Amiri⁽²⁾, Andi Hasizah⁽³⁾, Rindam Latief⁽⁴⁾

ABSTRAK

Background back: Plant Moringa (*Moringa oleifera*) is plants that have many benefits found from, seeds, flowers, fruit, leaves, skin stem until root, so that plant this get nickname *The Miracle Tree*, *Tree for Life* and *Amazing Tree*. Processing Moringa leaves into other forms snack increase utilization of these plants. Harcandy is one of favourite a liked by almost. Candy (*hard candy*) was produced from sugar made with melted sugar in water. *Hard candy* is one of the types of non- crystalline candy that has texture hard, appearance clear and a little shiny. **Purpose:** The aim the research was to make product of *hard candy* with addition of Moringa leaves powdered that acceptable as the organoleptic and nutrition in *hard candy*. **The Method of:** Making *hard candy* used completely randomized designs with two factors, namely concentration Moringa leaves powdered 2%, 3%, and 5% with heating temperature 140 °C and 150 °C. **Results:** The best formulation from consumer acceptance was treatment A1 (2% moringa powder : 51% sugar), while for color and texture that was A3 (5% moringa powder : 48% sugar) treatment . Based on content nutrition that is the highest flavonoid content in the A3 treatment was 150°C by 0.505%, while for the high content polyphenol treatments A2 (3% moringa powder: 50 sugar) and A3 with temperature of 150 °C which was 0.16% each. **Conclusion:** The organoleptic acceptance of taste, color, and texture at the level of “neutral” and for highest nutrition value A3 with temperature 150°C with 0.50% flavonoid content and polyphenols by 0.16%.

Keywords: Moringa leaves, phytochemical, hard candy.

I. INTRODUCTION

I.1 Background

Herbal plants are plants that have properties that can be used as medicine or an antidote to disease. Medicinal plants are plants that have empirically proven their efficacy and some have been scientifically proven (Syarif et al., 2011). One of the government policies in the form of Law no. 36 of 2009 concerning Health which states that traditional medicine is an ingredient or ingredient in the form of plant material, animal material, mineral material, preparation of extracts (gelanik), or a mixture of these materials which have been used for generations for treatment, and can be applied. according to the norms prevailing in society.

One of the herbal plants that is very popular in the community is the Moringa plant. The Moringa oleifera commonly referred to as “Moringa.” It is a small, fast growing and evergreen tree that usually grows to a height of 10-12 meters (Kesharwani, Prasad, Roy, & Sahu, 2018). The Moringa plant (*moringa oleifera*) is a plant that has many benefits ranging from Moringa leaves,

fruit, seeds, flowers, bark, and roots, thus earning the nicknames *The Miracle Tree*, *Tree For Life* and *Amazing Tree*.

But in general, people only use the leaves of Moringa to be used as a complement to daily cooking as processed vegetable soup. Therefore, there is a need for innovation in managing Moringa leaves into a product that can be accepted by the community so that the nutritional content in Moringa leaves can be utilized by the body. The addition of Moringa leaf powder is recommended by Church World Services (CWS) as a nutritional supplement in children's diets (Srikanth, et al., 2014). Processing Moringa leaves into snacks will increase the utilization of Moringa leaves in the community. Moringa leaves contain hormones known as phytosterols (sitosterol, campesterol and stigmasterol). Iniphytosterols increase milk production in lactating women (Titi, Harijono, & Endang, 2013)

Several studies have been conducted on its nutritional and medicinal uses. Many Moringa leaf

powder products are also available in the global market such as tablets, capsules, and tea bags. One of the snacks that almost everyone likes is candy. Candy is a type of confectionery made by melting sugar in water. Hard candy is a type of non-crystalline candy that has a hard texture, clear appearance and slightly shiny. The main ingredients used in the manufacture of hard candy are sucrose, water and glucose, while the additional ingredients in making candy are flavours, dyes and acidifying agents (Amos and Purwanto, 2002). According to Syafitri (2009), snack foods contribute 10-15% of daily energy needs. Meanwhile, according to empirical data using the Food Composition List (DKBM) per 100 grams of candy can provide 246-250 kcal of energy. The addition of Moringa leaf powder to hard candy is expected to be an alternative for food diversification that can provide nutritional value and increase the use of Moringa leaf (*Moringa oliefera*) as a functional food that can be accepted by all groups, especially children. Based on this background, it is necessary to conduct research on the formulation of hard candy based on Moringa leaf powder and measure the nutritional content of the resulting hard candy.

1.2 Problem Formulation

Based on the background that has been described, the formulation of the problem from this research activity is as follows::

1. How to make hard candy by adding Moringa leaf powder to the formulation?
2. How power accept or panelist acceptance and nutritional content of the resulting *hard candy*?

1.3 Research Purposes

The objectives of this research activity are as follows:

1. To determine the nutritional content of the resulting *hard candy* .
2. For test reception organoleptic from the resulting *hard candy*

1.4 Benefits of Research

The benefits of this research are as learning material for researchers in obtaining the best formulation (highest phytochemical content) for *hard candy* products which generated.

II. RESEARCH METHODS

II.1 Time and Place of Research

The research has been carried out in January 2022-Agust 2022 in Food Processing Laboratory, Chemical Laboratory of Food Quality Control and Analysis, Laboratory of Food Microbiology and Biotechnology, Food Science and Technolgy Study Program, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University Makassar.

II.2 Tools and Materials

The tools used in this study consisted of tools for processing (gas stove, knife, spoon, pan, analytical scale, spatula, basin, candy mold and cutting board), analytical tool (measuring cup (*Pyrex, Germany*), measuring flask (*Pyrex, Germany*), size pipette (*Pyrex, Germany*), bath (*IKA*), glass chemical (*Pyrex, Germany*), desiccator, Erlemenyer flask (*Pyrex, Germany*), *batch dryer*, oven (*Memmert*), kiln, UV-Vis Spectrometer (Optimal), burette, static, spoon horn, sieve (100 mesh), organoleptic test equipment, funnel, stirring rod, distillation apparatus, desiccator, porcelain dish, tongs, test tube, spray flask, tube reaction, mortar and pestle.

The main materilas used are Moringa leaves, crystal sugar (sucrose) , fructose syrup, citric acid and water . The chemicals used were distilled water,95% ethanol, acetone, 96% methanol, AlCl₃ 2%, NaCl, HCl 3%,FeCl₃, NaOH 30%, KI 20%, H₂SO₄ 25%, K₃Fe(CN)₆,95% ethanol, 37% hydrochloric acid, potassium acetate, quartz solution, luff school indicator solution , pp indicator, starch solution, *aluminum foil* , and tissue.

II.3 Research Procedure

This research is divided into 2 stages, namely preliminary research and primary research.

II. 3.1 Preliminary Research

Preliminary research begins by sorting Moringa leaves which will be used as the main ingredient in this study. Moringa leaves used are Moringa leaves that are neither too know nor too young. After that, the Moringa leaves were washed thoroughly and dried using a *batch dryer* at 45 °C. The use of a *batch dryer* to dry Moringa leaves is aimed at obtaining a constant level of dryness and

higher micro-strength which is able to retain more nutrients because the drying temperature is quite short (Arsian, Zsan, & Menges, 2010; Danso-Boetang, 2013). After drying, the Moringa leaves are cooled and then ground using a grinder and sieved using a 100mesh sieve.

II.3.3 Mian Study

II.3.2.1 Hard Candy Making

The procedure for making *hard candy* is carried out starting by weighing all the ingredients, then mixing sucrose and fructose syrup into 8 ml of water, then cooking it until it reaches the final heating temperature of 140 °C and 150 °C. After that, the cooking was stopped, then the temperature of the *hard candy dough* was lowered to 80 °C. Then, Moringa leaf powder was added with treatment with various concentrations according to the formulation, then homogenized (stirred). The dough is molded and left to harden. Once hardened remove from the mold and store or pack using candy packaging.

Table 1. Hard Candy Formulation by Sharing the Concentration of Moringa Leaves Powder

Bahan	Kode Sampel					
	A1		A2		A3	
	%	gr	%	gr	%	Gr
Moringa leaves powder	2	2	3	3	5	5
Sucrose(g)	51	51	50	50	48	48
Fructose	30	30	30	30	30	30
Water	10	10	10	10	10	10
Citric acid	1	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100	100

III.3.2 Main Research

The main research is to make 3 hard candy formulations with different ratios of Moringa leaf extract.

The main research was carried out after going through preliminary research, where the main research included making *hard candy*, testing water content (AOAC, 2005), ash content (AOAC, 2005), reducing sugar content (Meilianti, 2018), phytochemical tests, yield and data processing.

III.3.3. Paramter Test

III.3.3.1 Proximate Test

1. Moisture Content (AOAC, 2005)

The product obtained was homogenized, mashed, weighed as much as 2 grams, then put into a porcelain dish whose weight was known

beforehand. Then the material is dried in an oven for 3-5 hours at a temperature of 100-105°C, after that it is cooled in a desiccator and weighed. Furthermore, the material is again dried in the oven for 30 minutes, cooled again and then weighed. The treatment was carried out until a constant weight was obtained. Calculation of water content is carried out using the following formula:

$$\text{Moisture content \% (bb)} = \frac{(b - c)}{(c - a)} \times 100\%$$

Note:

a = weight of empty weighing cup after drying (g)

b= weight of the cup and sample before drying (g)

c=weight of the weighing cup and sample after drying (g)

2. Ash Content (AOAC, 2005)

The product obtained was homogenized, mashed, weighed as much as 2 grams, then put into a porcelain dish whose weight was known beforehand. Then the material is dried in an oven for 3-5 hours at a temperature of 100-105°C, after that it is cooled in a desiccator and weighed. Furthermore, the material is again dried in the oven for 30 minutes, cooled again and then weighed. The treatment was carried out until a constant weight was obtained. Calculation of water content is carried out using the following formula:

$$\text{Ash content \% (bb)} = \frac{(b - c)}{(c - a)} \times 100\%$$

Note:

a = weight of empty weighing cup after drying (g)

b= weight of the cup and sample before drying (g)

c=weight of the weighing cup and sample after drying (g)

3. Measurement of Sucrose Levels (Sudarmadji, 1981)

A total of 2.5 grams of the sample was weighed and then put into a 100 ml volumetric flask, then 12.5 ml of 25% HCL was added and heated on a water bath. When the temperature has reached 68–70°C the temperature is maintained for 10 minutes exactly. After that, 30% NAOH was added until neutral (pink color) with PP indicator. Then distilled water up to the mark and shaken 12 times. A total of 10 ml of the neutralized solution was pipetted and put into Erlenmeyer 500 ml then added 15 ml of distilled water and 12.5 ml of Luff Schrool solution and boiling stones. Connect to a stand cooler and heated on a bath, try to boil in 3 minutes and maintained for 10 minutes. Cool in a bath filled with ice (do not shake), after it cools add 5 ml of 20% starch solution (KI) and 12.5 ml of 25% H2SO4. Titrate with 0.1 N Tio solution

with 0.5 % starch solution (KI) as an indicator. The determination of the blank was also carried out by adding 25 ml of distilled water with 25 ml of Luff Schrool's solution.

$$\text{Kadar sukrosa} = \frac{\text{mg sukrosa} \times \text{faktor pengencer}}{\text{berat sampel}} 100\%$$

III.3.3.2. Fitokimia Test

1. Analisis Kuantitatif Kadar Flavonoid

1.1 Penentuan Kurva Standar Kuarsetin

The standard quarcetin was weighed as much as 25 mg and dissolved in 25 mL of ethanol. Then 1 mL of the stock solution was pipetted and the volume was made up to 10 mL with ethanol to obtain 100 ppm. Furthermore, from 100 ppm made into several concentrations, namely, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, and 14 ppm. From each concentration of quarcetin standard solution, 1 mL was pipetted. Then, 1 mL of 2% AlCl_3 and 1 mL of 120 mM potassium acetate were added. Samples were incubated for 1 hour at room temperature (room). The absorbance was determined using the UV-Vis spectrophotometric method at a wavelength of 435 (Stankovie, MS., 2011, p.65)

1.2 Determination of Flavonoid Level

The sample was weighed as much as 15 mg, then dissolved in 10 mL of ethanol, so that a concentration of 1500 ppm was obtained. 1 mL of this solution was pipetted, then 1 mL of 2% AlCl_3 and 1 mL of 120 mM potassium acetate were added. The samples were then incubated for 1 hour at room temperature (room). The absorbance was determined using the UV-Vis spectrophotometric

method at a wavelength of 435 (Stankovie, MS., 2011, p.65).

2. Determination of Total Polyphenol

60 mg of the sample is weighed, then added 3 mL of methanol in 50 mL Erlenmeyer, then filtered using filter paper twice, then added 50 mL of distilled water and mixed with 3 mL of 0.1 M FeCl_3 in 0.1 N-HCL for three minutes, followed by the addition of 3 mL of 0.008 M $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. The mixture was allowed to stand for 10 minutes. The absorption was read at 750 nm using a spectrophotometer.

III.3.3.3 Organoleptic Test (Selvakumara, *et al*, 2015)

The organoleptic test in this study refers to the research conducted by Selvakumara, *et al*. (2017) which has been modified. At the organoleptic research stage using the hedonic test method which aims to evaluate the panelists' acceptance which includes texture, and taste. *hard candy*. The panelists used were semi-trained panelists of 25 people. Assessment uses a scale of 1-5; strongly dislike (1), dislike (2), neutral (3), like (4), and strongly like (5).

III.3. 4 Data processing

The data obtained from this study will be processed using a Completely Randomized Design (CRD) based on observations of the test parameters with three replications. If it has a significant effect, it will continue with the *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) further test, which will be analyzed using the SPSS 22 application.

III. RESULTS AND DISCUSSION

III.1 Proximate Test

III.1.2 Moisture Content

The moisture content of *hardcandy* is one of the important parameters that greatly determines the yield and quality of *hardcandy* (Kasim et al., 2010). According to Naufalin (2013) states that the water content of a food ingredient will show its shelf life caused by microbes, which is increasingly hampered by low water content. Meanwhile, according to SNI No. 01-3547:2008 states that *hardcandy* has a maximum water content of 2%. Based on the results of the study, all formulations met the SNI criteria because the results obtained were water content ranging from 0.04 to 0.13%.

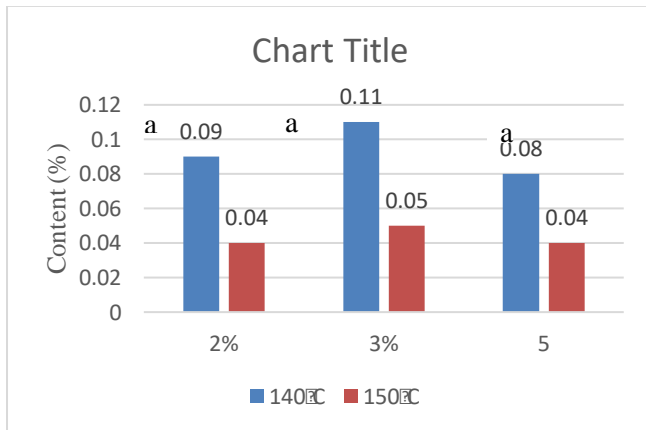


Figure 01. Effect of Moringa Leaf Powder Concentration on Water Content of *Hard candy*

The results of the ANOVA statistical test stated that the concentration of Moringa leaf powder had no significant effect (α ; 0.05) on the water content. Based on Figure 01., using a concentration of Moringa leaf powder (%) as much as 2; 3; and 5 were not significantly different between levels of water content. This decrease in water content was due to the added Moringa leaf powder having a low water content so that the addition in the *hard candy formulation* could reduce the water content. This is in accordance with the opinion of Melo *et.al* (2013) which states that the moisture content of dry Moringa leaves is 4.09% and from the test results of Moringa powder raw materials obtained a water content of 3.26%.

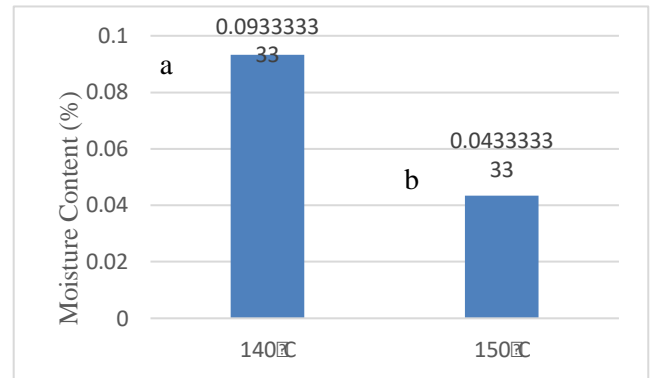


Figure 02 . Effect of Temperature on *Hard Candy* 's Moisture Content

Based on Figure 02., it shows a decrease in water content along with an increase in temperature. Duncan's further test results on the heating temperature treatment, the temperature of 140 was °C significantly different from the treatment of 150 °C on the water content . According to Cahyono (2005) stated that the water content varies due to the determination of the end point of crystal formation. Where this end point is when the point at which the fire is turned off, and stirring is continuously carried out to prevent agitation, if the end point is faster than it should be, then the product will have a high moisture content. The heating process at high temperatures causes the water content of the *hard candy* to evaporate. The higher the cooking temperature, the faster the water will evaporate. Prolonged heating can also cause the concentration of sugar to increase, as well as the boiling point. If this situation continues, then all the water evaporates all. When this condition has been reached and heating continues, the liquid no longer consists of water but melted sucrose, and in the end there will be a color change in the candy due to caramelization (Winarno, 2008).

III.1.2 Ash Content

Ash content is one of the most important quality requirements in candy or hard candy products (Nurwati , 2011). Ash content refers to the inorganic residue remaining after ashing or complete oxidation of organic matter in a hard candy food *ingredient* (Nurwati, 2011). Ash content is a measure of the total amount of minerals present in food, while mineral content is a measure of the amount of certain inorganic components present in food, such as Ca, Na, and

K (Afify, 2017). The results of the ash content of the research on making *hard candy* ranged from 0.99 – 1%, which can be seen in Figure 03.

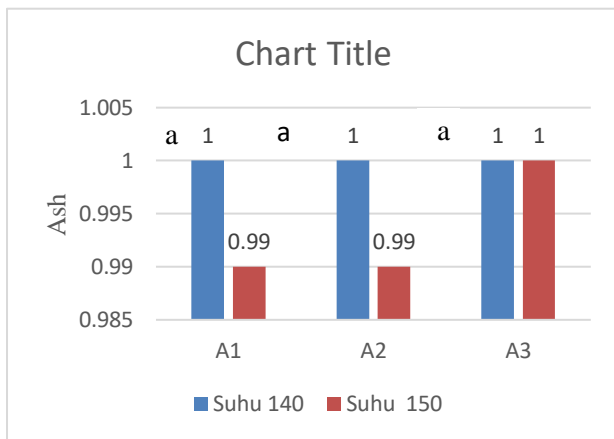


Figure 03. Effect of Moringa Leaf Powder Concentration and Temperature on Ash Content of *Hard candy*

The results of the ANOVA statistical test showed that the treatment concentration of the addition of powder was 2; 3; and 5% and heating temperatures of 140 °C and 150 °C had no significant effect ($\alpha: 0.05$) on the ash content of *hard candy*. The results of the ash content of *hard candy products* produced from all formulations have met the maximum value of SNI No. 01-3547:2008, which is 2%. Low ash content in sucrose will produce candy with good clarity or a water-like appearance (Nurwati, 2012). There is no difference in ash content because at the time of ashing some mineral elements will evaporate in determining the ash content will cause evaporation of some elements, K, Na, S, Cl, and Ca. It stated that all treatments had the same response to Moringa leaf powder *hard candy*.

III.1.3 Sucrose Level

Sucrose is the main raw material in the manufacture of *hard candy*. Sucrose is a disaccharide which when hydrolyzed will turn into two monosaccharide molecules, namely glucose and fructose. Sucrose is a class of carbohydrate compounds, because it has a sweet taste. The amount of sucrose used in the process of making *hard candy* will determine the sucrose content of the candy (Koswara, 1994 in Yoyanda, 2013). The results of the sucrose content of the research on making *hard candy* ranged from 5.98-12,066, which can be seen in Figure 04.

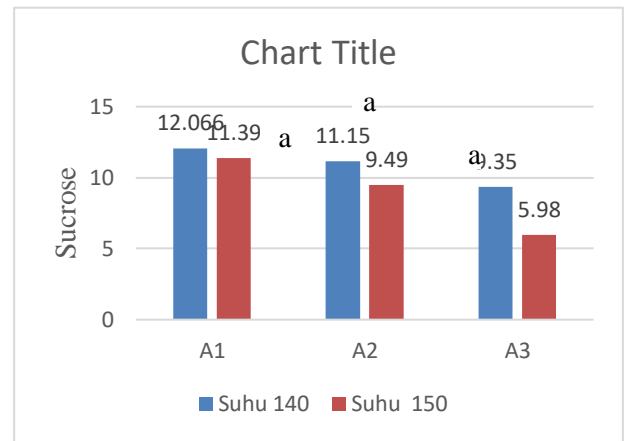


Figure 04. Effect of Moringa Leaf Powder Concentration and Temperature on Sucrose Levels *Hard candy*

Based on the ANOVA statistical test, the concentration of addition of sucrose was 51; 50; and 49% and heating temperatures of 140 °C and 150 °C had no significant effect ($\alpha: 0.05$) on the sucrose content of *hard candy*. The highest sucrose content was in treatment A1 with a temperature of 140 sucrose content °C, which was 12.066% and the lowest sucrose content was in treatment A3 with a temperature of 150 °C, which was 5.98%. The effect of heating temperature is very significant on the sucrose content of *hard candy*. Thus, the higher the heating temperature, the lower the sucrose content. This is because sucrose will be inverted into reducing sugars, namely glucose and fructose which is influenced by cooking temperature, cooking time and acid concentration (Kasim et al., 2010).

III.2 Phytochemical Test

III.2.1 Flavonoid Level

Flavonoids are one type of substance found in plants and are found in almost all vascular plants. Moringa leaves contain phytochemicals such as tannins, steroids, flavonoids, saponins, anthraquinones, polyphenols, and alkaloids, and contain minerals, sour amino acids and vitamins (Hardiyanti, 2015). Flavonoids are associated with wide-ranging health promotion and are indispensable components in various applications such as food, pharmaceutical, medicine and cosmetics. This is due to its antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and anti-carcinogenic properties coupled with its capacity to modulate the function of major cellular

enzymes . The results of flavonoid content from making *hard candy* based on Moringa leaf powder ranged from 0.16-0.50%.

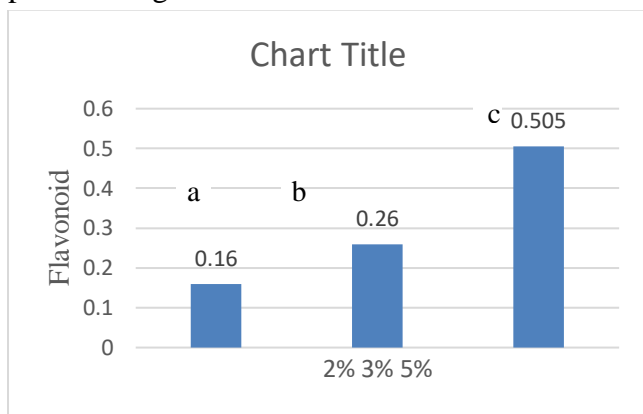


Figure 05. Effect of Concentration of Moringa Leaf Powder Flavonoid Level *Hard Candy*

The results of the ANOVA test showed that there was a significant ($p < 0.05$) effect on the concentration of Moringa leaf powder on the flavonoid content of *hard candy* . After the Duncan test, it was found that there was a significant difference between the concentrations of Moringa leaf powder. Figure 05. shows the more Moringa leaf powder is added, the higher the flavonoid content. It is proven by the concentration of Moringa leaf powder 5% to obtain flavonoid content of 0.50% Das et al. (2012) in his research have stated that Moringa leaves contain high flavonoids and contain anti-inflammatory compounds. This is due to the content of ascorbic acid, flavonoids, phenolics, and carotenoids. The phenol content in fresh Moringa leaves is 3.4%, while in extracted Moringa leaves it is 1.6% (Felga et al., 2022).

III.2.2 Polyphenol Levels

Polyphenol compounds are one of the bioactive compounds, these compounds are usually found in almost all tissue, flowers, fruit and bark layers. Polyphenols are found in many plants, namely as much as 1-25% as total phenol and natural polyphenols which are calculated according to the mass of the leaves (Mamay, 2020). The types of polyphenols that are often found in plants are isoflavones, kaurcetin, anthocyanins, phenolic acids and resveratrol. The results of polyphenol content from making *hard candy* based on Moringa leaf powder ranged from 0.16-0.50%.

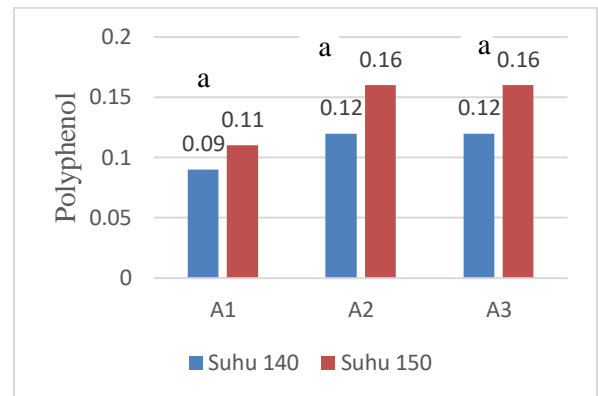


Figure 06 . Effect of Moringa Leaf Powder Concentration and Temperature on Polyphenol Content *Hard candy*

The results of the ANOVA statistical test showed that the treatment concentration of the addition of powder was 2; 3; and 5% and the heating temperature of 140 °C and 150 °C had no significant effect on ($\alpha: 0.05$) polyphenol levels *hard candy* . In figure 06 . d can be seen the increase and decrease in polyphenols during heating that the polyphenol content is the most optimum is a *hard candy* that is heated at a high temperature. This is in accordance with Sayekti (2016), which states that the highest activity content uses a high drying temperature as well. Where according to research conducted by Sari, et al (2019), it is stated that the phenol content is directly proportional to the proven antioxidant activity, the higher the temperature used, the higher the phenol detected .

III.3 Organoleptic Test

III.3.1 Color

Color is one of the sensory properties of a product that is the main attraction and determinant of product quality. Color becomes a parameter of sensory testing where the visual appearance of the product becomes quality. If there is a color deviation, then the product can be said to have decreased quality. Because quality is a very important part of the hedonic quality of food (Mozes, et al. 2016. Based on the results of organoleptic testing of the color parameters of *hard candy* in Figure 07.

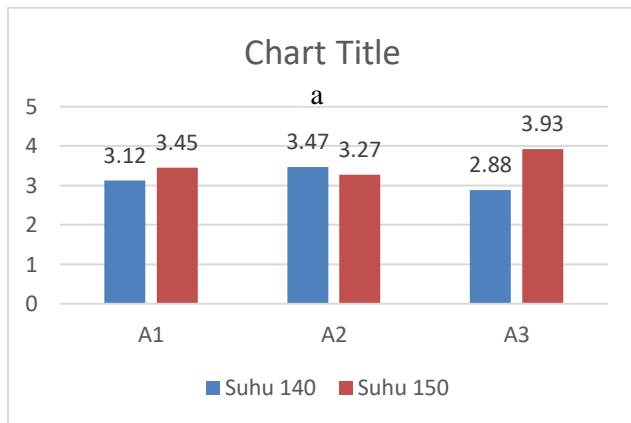


Figure 07. Color Parameter Results of Organoleptic Hedonic Test

Based on Figure 07., the average preference level of panelists for the *hard candy color parameter* is 3.12-3.93% which means neutral. A3 treatment with a temperature of 150 °C obtained the highest level of preference, namely 3.93 which means that it has approached liking. Based on the statistical test ANOVA showed that the treatment had no significant effect (α ; 0,05) on the color parameters of *hard candy*. The color of *hard candy* varies from dark green brown to dark brown. The more powdered Moringa leaves and the higher the heating, the more brown the color of the *hard candy* will be, this is also influenced by non-enzymatic browning. According to Arsa (2016), the factor that affects the color formed is the Maillard reaction. Maillard reaction is a reaction that occurs between carbohydrates containing reducing sugars with primary amine groups which will produce a brown color or melanoidin (Ridhani et al., 2021)

II.3.2 Texture

Texture is one of the characteristics of the product important in influencing consumer acceptance. Texture is an assessment of the level of preference given by the panelists. According to Nadiem (2019), texture is an assessment attribute which is one of the factors that can affect the acceptance of the author on a product. Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method. Based on the results of organoleptic testing of the texture parameters of *hard candy* in Figure 08.

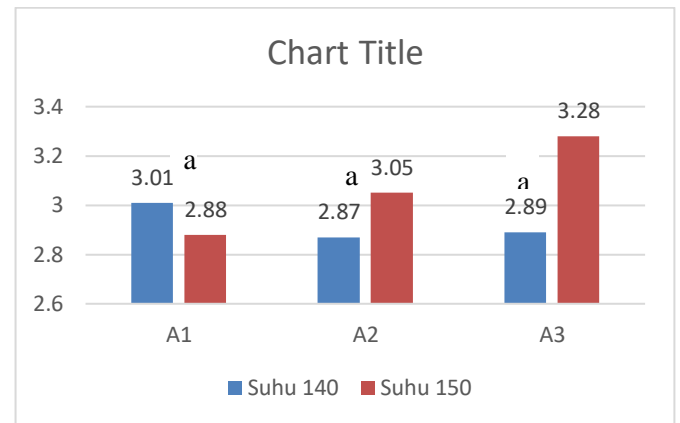


Figure 08. Texture Parameter Results of Organoleptic Hedonic Test

Based on Figure 08., the average preference level of panelists on the *hard candy color parameter* is 2.88-3.28%, which means dislike to neutral. A3 treatment with a temperature of 150 °C obtained the highest level of preference, namely 3.28 and the lowest at treatment A2 with a temperature of 140 °C. Based on the ANOVA statistical test, it shows that the treatment has no significant effect (α ; 0,05) on the texture parameters. This is because according to the panelists the level of variation in the addition of Moringa leaf powder is not too significant to the texture produced in the final product. The panelist's assessment is because at high temperatures it has a higher hardness. According to Anzello (2018), the higher the cooking temperature, the higher the hardness of the candy, the lower the water content. The high temperature causes the moisture content in the ingredients to evaporate, so that the final candy product will leave mostly solids that cannot be lost due to evaporation.

II.3.3 Taste

Taste is a sensory impression of food or other substances, and is determined primarily by the sense of taste. So that the taste of food can be changed with natural or artificial flavors that can affect the sense of taste. According to Sanjaya (2016), taste is an important factor because taste is the tongue's response to food in determining the consumer's final decision to accept or reject a food. Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, organoleptic results were obtained with texture parameters from *hard candy* made from Moringa leaf powder in Figure 09.

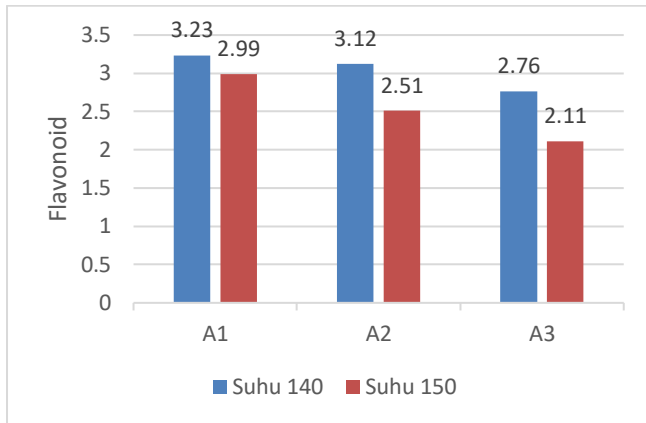


Figure 09. Results of Organoleptic Hedonic Test Taste Parameters

Based on Figure 09., the average level of preference of panelists on the *hard candy color parameter* is 2.11-3.23%, which means dislike to neutral. Treatment A1 with a temperature of 140 °C obtained the highest level of preference, namely 3.23 at a temperature of 140 °C and the lowest treatment of A3 with a temperature of 150 °C. Based on the ANOVA statistical test, it was found that the treatment had a significant effect on the taste parameters of *hard candy*. The treatment is considered to have a significant effect because based on the results of the ANOVA analysis, a significant value of 0.000, which means it is smaller than the α predetermined value of 0.05. The analysis was then continued with Duncan's test to test the differences, from Duncan's test obtained from all different treatments. Based on the results obtained, the more administration of Moringa leaf powder and the higher the heating temperature, the lower the panelist's assessment. The use of higher temperatures also causes a caramelization reaction, which is a reaction that occurs when sucrose is heated to high which causes the sugar to turn brown and the candy taste becomes more bitter. (Agcam, 2022).

IV. CLOSING AND SUGGESTION

IV.1 Conclusion

The conclusion of the research entitled "Study of Making *Hard Candy Fortification Based on Moringa Leaf Powder*, namely:

1. Organoleptic acceptance in terms of taste, color and texture at a "neutral" preference level

2. highest nutritional content was in treatment A3 with a temperature of 150 °C with 0.50% flavonoid content and 0.16% polyphenols.

IV.2 Suggestions

Suggestions for further research should be to improve the formulation of *hard candy* so that the level of preference increases so that it can be accepted by the community.