

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY*
JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella microcarpa*) DENGAN
VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PEMANIS**

***CHARACTERISTICS OF CALAMANSI (*Citrofortunella
microcarpa*) JELLY CANDY WITH VARIATION OF TYPES AND
SWEETENER CONCENTRATIONS***



**Chairanil Fadhilah
05031281722039**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY*
JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella microcarpa*) DENGAN
VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PEMANIS**

***CHARACTERISTICS OF CALAMANSI (Citrofortunella
microcarpa) JELLY CANDY WITH VARIATION OF TYPES AND
SWEETENER CONCENTRATIONS***

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Chairanil Fadhilah
05031281722039**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

CHAIRANIL FADHILAH. Characteristics of Calamansi (*Citrofortunella microcarpa*) Jelly Candy with Variation of Types and Sweetener Concentrations (Supervised by **Merynda Indriyani Syafutri**).

This study aimed to determine the physical and chemical characteristics of calamansi jelly candy with variation of types and sweetener concentrations. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) which consisted of 9 treatments. Each treatment was repeated 3 times and was tested by analysis of variance (ANOVA), then further tested with Duncan's test (DMRT) at a level of 5 % and processed using the SPSS version 26. The parameters observed included physical characteristics (color and hardness), and chemical characteristics (reducing sugar content, water content, ash content, and pH).

The results showed that the sweetener had significant effects on increasing the yellowness, ash content, and pH, but had no significant effect on the redness, hardness, reducing sugar content, and water content. Calamansi jelly candy with 30 % granulated sugar as a sweetener was the best treatment because it had a similar color as calamansi and approached SNI based on parameters of water content (17.5%), ash content (0.87%), and reducing sugar content (2.35%).

Keywords: Jelly candy, sweetener, calamansi

RINGKASAN

CHAIRANIL FADHILAH. Karakteristik Permen *Jelly* Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis (Dibimbing oleh **Merynda Indriyani Syafutri**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik fisik dan kimia permen *jelly* jeruk kalamansi dengan variasi jenis dan konsentrasi pemanis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 9 perlakuan. Setiap perlakuan memiliki 3 kali ulangan dan diuji dengan analisis ragam (Ansisra), kemudian diuji lanjut dengan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5 % dan diolah menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Parameter yang diamati meliputi sifat fisik, yaitu warna dan kekerasan, dan kimia meliputi kadar gula reduksi, kadar air, kadar abu, dan pH.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan pemanis berpengaruh nyata terhadap peningkatan nilai *yellowness*, kadar abu, dan pH, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap nilai *redness*, kekerasan, kadar gula reduksi, dan kadar air. Permen *jelly* jeruk kalamansi dengan bahan pemanis gula pasir 30 % merupakan perlakuan terbaik karena memiliki warna yang mendekati warna jeruk kalamansi dan telah memenuhi SNI berdasarkan parameter kadar air (17,5 %), kadar abu (0,87 %), dan kadar gula reduksi (2,35 %).

Kata Kunci: Permen jelly, pemanis, kalamansi

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY*
JERUK KALAMANSI (*Citrofortunella microcarpa*) DENGAN
VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI PEMANIS**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Chairanil Fadhilah
05031281722039

Indralaya, November 2021

Pembimbing I,



Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP, M.Si.
NIP. 198203012003122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

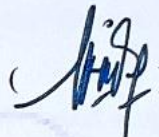



Dr. W. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011

Tanggal seminar: 24 September 2021

Skripsi dengan judul Karakteristik Permen *Jelly Jeruk Kalamansi (Citrofortunella microcarpa)* dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis oleh Chairanil Fadhilah telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 September 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si.
NIP. 198203012003122002 Ketua ()
2. Dr. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.
NIP. 196801301992032002 Anggota ()

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Indralaya, November 2021
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Chairanil Fadhilah
NIM : 05031281722039
Judul : Karakteristik Permen *Jelly Jeruk Kalamansi (Citrofortunella microcarpa)* dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2021



Chairanil Fadhilah

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di kota Bandar Lampung pada 30 November 1999. Penulis merupakan anak terakhir dari empat bersaudara dari Bapak Ir. Erie Maulana Sy., M.P. dan Ibu Ir. Marveldani, M.P. Riwayat Pendidikan formal penulis yang pernah ditempuh diawali di SDIT Muhammadiyah Gunung Terang pada tahun 2005, kemudian pada 2011 dilanjutkan di SMP Negeri 22 Bandar Lampung, dan pada 2014 penulis bersekolah di SMA Negeri 13 Bandar Lampung. Sejak Agustus 2017, penulis tercatat sebagai mahasiswa di program studi Teknologi Hasil Pertanian (THP) Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN.

Selama perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Kimia Analitik pada Februari-Mei tahun 2020 dan 2021. Penulis juga pernah menjadi ketua mata kuliah Teknologi Pengolahan Hortikultura Tropis pada semester 6. Selain kegiatan yang berkaitan dengan akademik, penulis juga aktif di beberapa organisasi, seperti Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (Himateta) Universitas Sriwijaya dan Keluarga Mahasiswa Lampung (Kemala) Universitas Sriwijaya. Penulis pernah diamanahkan untuk menjadi Kepala Departemen Kesekretariatan di Himateta Unsri pada tahun 2019, dan penulis juga pernah diamanahkan menjadi Sekretaris Departemen Human Sources Development (HRD) di Kemala Unsri pada periode 2019/2020.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb. Alhamdulillah rabbi'l'alam, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Permen Jelly Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Pemanis**” dengan lancar. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Kepala Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M. P., selaku pembimbing akademik, praktek lapangan dan magang, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan baik secara *online* maupun *offline*, memberikan masukan, saran, solusi dan motivasi kepada penulis.
6. Ibu Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP, M.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk bimbingan baik secara *online* maupun *offline*, memberikan masukan, saran, solusi dan motivasi kepada penulis.
7. Ibu Dr. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc. selaku penguji skripsi yang sangat baik dalam memberikan pengetahuan, koreksi dan saran selama menguji skripsi penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama kurang lebih 4 tahun.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membantu proses administrasi.

10. Staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan arahan dan membantu saat praktikum maupun penelitian.
11. Bapak dan Ibu Staf Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
12. Mama, Papa, Uda Ivan, Uni Via, dan Uni Diva yang selalu memberikan waktu, *support*, motivasi, doa, dan bantuan sehingga penulis bisa sampai ditahap ini.
13. Kakak dan adik tingkatku yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang telah membantu, memberikan semangat, masukan, saran, dan doa kepada penulis.
14. Keluarga kecil di tanah rantauan, “Anak Mami Papi” yang selalu ada, yang telah banyak membantu, memberikan semangat, masukan, saran, dan doa kepada penulis, serta telah memberikan cerita-cerita indah di masa kuliah.
15. *Kost Orange Squad* yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada disaat senang maupun sedih, selalu canda tawa, dan selalu memberikan semangat, motivasi, serta doa kepada penulis.
16. Sahabat tercinta, Fathin Anggraini, Meishy Handerlin P., Emiliya Novita S., Rio Pramudya, yang selalu mau direpotkan, selalu ada disaat senang maupun sedih, yang selalu mengerti keadaan penulis, dan selalu memberikan semangat, motivasi, serta doa kepada penulis.
17. Keluarga Teknologi Hasil Pertanian 2017 tersayang, yang sudah memberikan banyak cerita suka dan duka semasa kuliah.
18. Keluarga Mahasiswa Lampung (Kemala) Unsri, yang sudah membantu dan menemani penulis selama berkuliah di tanah rantau, serta menjadi tempat pulang ketika sedang merasa rindu dengan keluarga di rumah.
19. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Indralaya, November 2021

Chairanil Fadhilah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DATAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	5
1.3. Hipotesis.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Jeruk Kalamansi.....	6
2.2. Permen <i>Jelly</i>	7
2.3. Pemanis	8
2.3.1. Sukrosa.....	8
2.3.2. Gula Aren.....	9
2.3.3. Madu	10
2.4. Gelatin.....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja	13
3.4.1. Proses Pengambilan Sari Jeruk Kalamansi	13
3.4.2. Proses Pembuatan Permen <i>Jelly</i>	13
3.5. Parameter.....	14
3.5.1. Parameter Fisik	14
3.5.1.1. Warna	14
3.5.1.2. Kekerasan.....	14
3.5.2. Parameter Kimia	15

3.5.2.1. Kadar Gula Reduksi	15
3.5.2.2. Kadar Air.....	16
3.5.2.3. Kadar Abu	17
3.5.2.4. pH.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Analisa Fisik.....	18
4.1.1. Warna.....	18
4.1.1.1. <i>Redness (a*)</i>	18
4.1.1.2. <i>Yellowness (b*)</i>	19
4.1.2. Kekerasan.....	21
4.2. Analisa Kimia.....	22
4.2.1. Kadar Gula Reduksi.....	22
4.2.2. Kadar Air	24
4.2.3. Kadar Abu	25
4.2.4. pH.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jeruk kalamansi	6
Gambar 4.1. Nilai <i>redness</i> rata-rata (a^*) permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi	18
Gambar 4.2. Nilai <i>yellowness</i> rata-rata (b^*) permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi	20
Gambar 4.3. Nilai kekerasan rata-rata permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi	21
Gambar 4.4. Nilai kadar gula reduksi rata-rata permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.	23
Gambar 4.5. Nilai kadar air rata-rata permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi	24
Gambar 4.6. Nilai kadar abu rata-rata permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	25
Gambar 4.7. Nilai pH rata-rata permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik permen <i>jelly</i>	7
Tabel 3.1. Formulasi permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	14
Tabel 4.1. Hasil uji lanjut Duncan 5 % bahan pemanis terhadap <i>yellowness</i> permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	20
Tabel 4.2. Hasil uji lanjut Duncan 5 % bahan pemanis terhadap kadar abu permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	26
Tabel 4.3. Hasil uji lanjut Duncan 5 % bahan pemanis terhadap pH permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir proses pengambilan sari jeruk kalamansi	36
Lampiran 2. Diagram alir proses pembuatan permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	37
Lampiran 3. Foto permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	38
Lampiran 4. Analisa warna permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	39
Lampiran 5. Analisa kekerasan permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	40
Lampiran 6. Analisa kadar gula reduksi permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	41
Lampiran 7. Analisa kadar air permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	42
Lampiran 8. Analisa kadar abu permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	43
Lampiran 9. Analisa pH permen <i>jelly</i> jeruk kalamansi.....	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) atau yang biasa disebut jeruk kunci merupakan salah satu jenis jeruk yang memiliki daging berwarna jingga dan memiliki kemiripan rasa seperti jeruk nipis. Ciri utama dari jeruk kalamansi adalah ukurannya yang kecil dengan berat 13,5-25 g/buah dengan bentuk buah bulat gepeng. Kandungan jeruk kalamansi per 100 g berat bahan yang dapat dimakan (BDD) terdiri dari 39 Kal, 8,9 g karbohidrat, 2,3 g serat, 82 mg kalium, 42 mg kalsium, dan 30 mg vitamin C (Kemenkes RI, 2018). Sebuah jeruk kalamansi mengandung asam sitrat 3 % sampai 5,5 %. Kulit jeruk kalamansi juga mengandung asam askorbat 0,15 % dan minyak esensial, yaitu minyak atsiri. Jeruk kalamansi juga sangat berair dan memiliki rasa asam (Badan Litbang Pertanian, 2019). Berdasarkan hasil penelitian Ramadhani *et al.* (2020), 1 mg/mL sari jeruk kalamansi mengandung flavonoid sebanyak 10,958 mg/mL *quercetin equivalent* (QE). Menurut Lou dan Ho (2016), jeruk kalamansi mengandung tujuh flavonoid yaitu 3',5'-di-C- β -D-glucopyranosylphloretin (DGPP), *vicenin-2*, *neohesperidin*, *hesperidin*, *nobiletin*, dan *tangeretin*. Hal ini yang membuat sebagian orang membudidayakan jeruk kalamansi.

Pemanfaatan jeruk kalamansi masih terbatas untuk bahan pangan dan bahan industri pangan. Karena rasanya asam, jeruk kalamansi biasa digunakan sebagai pengatur keasaman pada bumbu masakan. Jeruk kalamansi juga digunakan sebagai bahan baku utama pada industri sirup. Selain sirup, jeruk kalamansi juga sudah mulai dimanfaatkan untuk pembuatan *hard candy*, *marmalade*, *marshmallow*, minuman *ready to drink* dan lain-lain (Junaidi, 2011). Jeruk kalamansi dimanfaatkan menjadi minuman *ready to drink* untuk menjaga kesehatan tubuh karena kaya akan vitamin C, fosfor (P), dan kalsium (Ca) (Jaya dan Apriyani, 2017). Penelitian Pangerapan *et al.* (2016) menyatakan bahwa jeruk kalamansi sudah pernah diolah menjadi permen keras (*hard candy*), sehingga jeruk kalamansi juga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan permen

jelly. Permen *jelly* adalah golongan makanan yang disukai semua kalangan usia dan harganya pun murah.

Permen *jelly* adalah permen lunak yang ditambahkan bahan hidrokoloid seperti gelatin, pektin, karagenan, agar-agar, dan sebagainya untuk membuat tekstur permen yang kenyal. Permen *jelly* harus dicetak dan diproses *aging* (disimpan dalam suhu *refrigerator* selama 24 jam atau pada suhu kamar selama 3 hari) sebelum dikemas (Koswara, 2009). Karakteristik permen *jelly* menurut Badan Standarisasi Nasional (1994) dan (2008) adalah kadar air maksimal 20 %, kadar abu maksimal 3 %, kadar gula total sebesar 48,23 %, pH 4,78, aktivitas air (Aw) 0,785, kekenyalan 14,20 N, gula reduksi maksimal 25 %, dan sakarosa minimal 27 %.

Permen *jelly* biasanya terdiri dari air atau sari buah, sukrosa, asam sitrat dan bahan hidrokoloid. Bahan hidrokoloid atau disebut juga dengan *gelling agent* berfungsi dalam pembentuk gel yang membantu menciptakan tekstur kenyal. Kekerasan dan tekstur permen *jelly* tergantung pada bahan pembentuk gel yang digunakan. Umumnya, bahan pembentuk gel yang digunakan adalah gelatin, karagenan, agar, dan pektin, namun tiap bahan tersebut memiliki karakteristik tekstur yang berbeda-beda. Gelatin memiliki konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, karagenan menghasilkan gel yang kuat, agar akan menghasilkan tekstur yang lunak dan mudah rapuh, dan pektin akan menghasilkan *jelly* dengan tekstur sama seperti agar namun gelnya akan lebih baik pada pH yang rendah. Menurut Sudaryati dan Kardin (2013), tekstur permen *jelly* yang ideal adalah yang empuk dan mudah untuk dipotong, namun cukup kaku untuk mempertahankan bentuknya. Jeruk kalamansi tidak mengandung bahan pembentuk gel, sehingga dalam pembuatan permen *jelly* harus ditambahkan bahan lain yang mengandung bahan pembentuk gel seperti gelatin (Kusumah dan Naufal, 2021). Jumlah gelatin yang digunakan berkisar 5-12 %, tergantung dari tekstur yang diinginkan. Semakin rendah konsentrasi gelatin yang digunakan, maka gel yang dihasilkan semakin lunak. Semakin banyak konsentrasi gelatin, maka gel yang dihasilkan akan semakin keras dan kaku (Abdalbasit dan Fadol, 2013).

Keberhasilan pembuatan permen *jelly* juga dipengaruhi dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan. Nilai pH dapat diturunkan

dengan penambahan asam sitrat ataupun sari buah yang memiliki rasa asam (Koswara, 2009). Menurut Lees dan Jackson (1999) dalam Mayasari *et al.* (2020), gel pada permen *jelly* akan terbentuk pada pH 4-6. Kondisi yang sangat asam akan menghasilkan struktur gel yang sangat lunak atau bahkan merusak gel karena hidrolisis *gelling agent*. Penambahan sari buah jeruk kalamansi cukup untuk memenuhi asam sitrat yang harus ditambahkan pada permen *jelly* karena jeruk kalamansi memiliki pH sebesar 2,53 dan total asam 5,66-6,14 % (Budiyanto *et al.*, 2019; Romero, 2020).

Selain *gelling agent* dan asam sitrat, penggunaan gula juga memengaruhi pembentukan gel pada permen *jelly*. Penggunaan gula memengaruhi keterikatan air yang berhubungan dengan tekstur dan rasa yang dihasilkan (Husna *et al.*, 2018). Gula dapat menghentikan proses perusakan *gelling agent* pada keseimbangan yang sesuai dengan jumlah *gelling agent*-nya, dimana air yang tidak berikatan dengan *gelling agent* akan diikat dengan gula. Semakin banyak gula yang ditambahkan maka tekstur permen *jelly* akan keras dan berkrystal, sedangkan apabila kekurangan gula, maka tekstur permen *jelly* akan lunak menyerupai sirup.

Gula yang biasa digunakan dalam pembuatan permen *jelly* ini adalah gula pasir atau sukrosa. Gula pasir merupakan bahan pemanis yang memiliki kalori cukup tinggi, yakni 400 Kal per 100 g bahan (Syafutri *et al.*, 2010), dan memiliki indeks glikemik golongan sedang, yaitu 58 (Institut Pertanian Bogor, 2011). Apabila terlalu banyak mengonsumsi gula pasir, akan menyebabkan obesitas karena gula yang berlebih akan disimpan menjadi lemak, dan dapat merusak enamel gigi. Sehingga perlu diperhatikan efek kesehatan dalam pemilihan jenis pemanis yang akan digunakan pada proses pengolahan. Gula aren dan madu merupakan bahan pemanis alami namun memiliki kalori dan indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan gula pasir sehingga dapat dijadikan pemanis alternatif untuk pembuatan permen *jelly*.

Gula aren merupakan pemanis alami yang terbuat dari nira aren. Gula aren biasa digunakan sebagai pemanis alami pengganti gula pasir pada makanan maupun minuman karena kalorinya yang lebih rendah yaitu 368 Kal per 100 g bahan (Kemenkes RI, 2018). Kandungan sukrosa pada gula aren lebih rendah

dibandingkan gula pasir, yakni 86,37 % per 100 g bahan karena adanya proses hidrolisis sukrosa yang disebabkan oleh aktivitas mikroba pada nira aren segar (Heryani, 2016), kemudian gula aren juga diserap perlahan oleh tubuh dan tidak secara langsung meningkatkan kadar gula dalam tubuh sehingga gula aren dapat dikonsumsi bagi penderita diabetes atau untuk orang yang ingin menurunkan kadar lemak jenuh dalam tubuhnya. Berdasarkan penelitian Riawan (2017), nilai indeks glikemik (IG) gula aren kristal yaitu 43,61 dimana nilai IG tersebut tergolong rendah. Gula aren mengandung berbagai macam mikronutrien seperti vitamin A, B1, B2, B3, B12, C, E, asam askorbat, asam folat, karotenoid, zat besi, kalsium, dan garam mineral lainnya (Ardiana, 2019). Proses pembuatan gula aren umumnya lebih alami sehingga zat-zat mikronutrien yang terkandung tidak mengalami kerusakan yang berarti. Kandungan dalam gula aren tersebut membantu untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan nutrisi tertentu (Heryani, 2016). Menurut Soemardjo (2009) *dalam* Ardiana (2019), gula aren berfungsi untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu mempercepat penyerapan zat besi dan menghindari gejala anemia atau kekurangan darah. Gula aren juga berkhasiat untuk meredakan nyeri dan memperlancar peredaran darah. Selain itu, gula aren pun mudah didapatkan dipasaran dan harganya relatif murah.

Selain gula aren, madu memiliki rasa manis 1,5 kali lebih tinggi dibandingkan gula pasir. Gula yang terkandung dalam madu terdiri dari monosakarida 75-80 % (fruktosa 38,2 % dan glukosa 31,3 %), disakarida (sukrosa 1,31 %, laktosa 7,11 %, dan maltosa 7,31 %), dan air 15-23 % (Bogdanov *et al.*, 2004). Madu memiliki kandungan kalori sebesar 294 Kal per 100 g bahan (Sakri, 2012). Selain itu, madu mengandung sejumlah mineral seperti magnesium, kalium, kalsium, klor, besi, fosfat, dan natrium. Madu juga mengandung vitamin B1, B2, B3, B6, dan C (Aji *et al.*, 2013). Menurut Yanagimoto (2004) *dalam* Aji *et al.* (2013), indeks glikemik madu rendah, yakni 55 (Preston, 2020). sehingga dapat mengurangi risiko kekurangan gula (hipoglikemi). Hal tersebut menunjukkan bahwasanya madu baik untuk dikonsumsi terutama untuk aktivitas yang memerlukan stamina tinggi. Hasil penelitian Silaen dan Ginting (2019) menyatakan bahwa permen *jelly* kolang-kaling yang ditambahkan madu 10 % menghasilkan kadar air sebesar 12,741 % dimana kadar air tersebut masih

dikatakan rendah dan menurut Badan Standarisasi Nasional (2008), kadar air permen *jelly* maksimal 20 %. Penambahan madu pada permen selain untuk memperbaiki struktur permen, juga sebagai pemanis dan pemberi rasa, dan efek fungsional seperti meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan tekanan darah dan meredakan mual.

Berdasarkan hasil penelitian Hasniarti (2012), pembuatan permen *jelly* buah dengan (*Dillenia serrata* Thunb.) dengan penambahan gula 60 % merupakan perlakuan terbaik dengan kadar air 19,84 % dan gula reduksi 22,97 %, sedangkan pada penelitian Simorangkir *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan gula 30 % merupakan perlakuan terbaik untuk permen *jelly* sirsak dengan kadar air 17,52 % dan rata-rata sukrosa 44,51 %. Oleh sebab itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi gula atau pemanis yang digunakan pada pembuatan permen *jelly* jeruk kalamansi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang karakteristik fisik dan kimia permen *jelly* jeruk kalamansi dengan variasi jenis dan konsentrasi pemanis.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik fisik dan kimia permen *jelly* jeruk kalamansi dengan variasi jenis dan konsentrasi pemanis.

1.3. Hipotesis

Variasi jenis dan konsentrasi pemanis diduga akan berpengaruh nyata terhadap karakteristik permen *jelly* jeruk kalamansi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalbasit, M., dan Fadol, H., 2013. Review: gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum, Technol. Aliment*, 12 (2), 135-147.
- Adriyani, D., 2012. *Pengaruh konsentrasi sukrosa dan penstabil terhadap karakteristik soft candy jelly ekstrak bunga kecombrang*. Skripsi. Universitas Pasundan.
- Afifah, K., Sumaryati, E., dan Su'I, M., 2017. Studi pembuatan permen *jelly* dengan variasi konsentrasi sari kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dan ekstrak angkak. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian "AGRIKA"*, 11 (2), 206-220.
- Aji, S. P., Anandito, R. B. K., dan Nurhartadi, E., 2013. Penambahan berbagai jenis madu sebagai alternatif pemanis minuman sari buah naga putih (*Hylocereus undatus*). *Jurnal Biofarmasi*, 11 (1), 13-18.
- Anwar, D., 2019. Perbandingan hidrolisis gula aren dan gula pasir dengan katalis matriks polistirena terikat silang (crosslink). *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 3 (3), 15-20.
- AOAC. 2005. *Official Method of An Analysis Association of Analytical Chemistry*. Washington D.C: Benjamin Franklin Station.
- Ardiana, E. 2019. *Pengaruh pemberian air gula merah terhadap daya tahan kardiovaskuler pada atlet bola volly SMA negeri 26 Bone*. Skripsi. Universitas Negeri Makassar.
- Badan Litbang Pertanian, 2019. Jeruk kalamansi, kecil kaya manfaat terhadap kesehatan [online]. <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/3450/> [Diakses pada 24 Maret 2021].
- Badan Standarisasi Nasional, 2008. *Kembang gula-bagian 2: Lunak. SNI 3547.2-2008*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bahri, M. A., Dwiloka, B., dan Setiani, B. E., 2020. Perubahan derajat kecerahan, kekenyalan, vitamin C, dan sifat organoleptik pada permen *jelly* sari jeruk lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 4 (2), 96–102.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., Livia, P., dan Oddob., 2004. Physico-chemical methods for characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie Journal*, 35, 4-17.
- Budiyanto., Sidebang, B., dan Samosir, R. S. D., 2019. Pengaruh penambahan ekstrak jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa*) dan CMC terhadap preferensi emulsi minyak sawit merah (*red palm oil*). *Jurnal Agroindustri*, 9 (1), 49-55.

- Eteraf, O. T., dan Najafi, M., 2013. Traditional and modern uses of natural honey in human diseases: a review. *Iran Journal Basic Medical Science*, 16 (1), 731-742.
- Ferreira, I. C. F., Aires, E., Barreira, J. C. M., dan Estevinho, L. M., 2009. Antioxidant activity of Portuguese honey samples: different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry*, 114 (4), 1438-1443.
- Gornall, J. L., dan Terentjev, E. M., 2008. Helix-coil transition of gelatin: helical morphology and stability. *Soft Matter*, 4 (3), 544-549.
- Hasan, H., Ismail, I., dan Hasnida, H., 2020. Pembuatan gula merah. *Maspul Journal of Community Empowerment*. 1 (1). 80-87.
- Hasniarti., 2012. *Studi pembuatan permen buah dengan (Dillenia serrata Thumb.)*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Heryani, H., 2016. *Keutamaan gula aren & strategi pengembangan produk*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Husna, N. E., Nilda, C., dan Manik, S., 2018. Kajian pembuatan permen jelly dari buah tanjung (*Mimusops elengi* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 10 (1), 1-6.
- Irawan, B., Rahmayani, E., dan Iskandar, J., 2009. Studi variasi, pemanfaatan, pengolahan, dan pengelolaan aren di Desa Rancakalong, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Seminar Nasional Etnobotani IV*, Cibinong 18 Mei 2009.
- Institut Pertanian Bogor, 2011. Kenapa gula aren lebih sehat dari gula pasir? [online]. <https://lppm.ipb.ac.id/kenapa-gula-aren-lebih-sehat-dari-gula-pasir> [Diakses pada 15 Oktober 2021].
- Jaya, A., dan Apriyani, S., 2017. Pengaruh penambahan gelling agent dan sukrosa terhadap mutu marmalade jeruk kalamansi. *Jurnal Agritepa*, 4 (1), 53-64.
- Junaidi, A., 2011. Pengembangan produk unggulan jeruk kalamansi Kota Bengkulu dengan pendekatan ovop. *Jurnal INFOKOP*, 19, 163-183.
- Kamsina, Anova, I. T., dan Firdausni., 2015. Pengaruh perbandingan sari buah dan gula terhadap mutu minuman fungsional labu kuning. *Jurnal Litbang Industri*, 5 (2), 113-122.
- Kamsina, dan Anova, I. T., 2013. Pengaruh penambahan gula dan karagenan terhadap mutu jelly mentimun. *Jurnal Litbang Industri*, 3 (1), 49-57.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Khalil, M. I., Sulaiman, S. A., dan Boukraa, L., 2010. Antioxidant properties of honey and its role in preventing health disorder. *The Open Nutraceuticals Journal*, 3, 67-16.
- Koswara, S., 2009. Teknologi pembuatan permen [online]. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-PEMBUATAN-PERMEN.pdf>. [Diakses pada 24 Maret 2021].
- Kurniadi, M., Angwar, M., Miftahkussolikah, Affandi, D. R., dan Khusnia, N., 2019. Karakteristik *cookies* dari campuran tepung ubikayu termodifikasi (*mocaf*), tempe, telur, kacang hijau dan ikan lele. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 30 (1), 1-9.
- Kurniawati, M., 2017. Analisis ekuivalensi tingkat kemanisan gula di Indonesia. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3 (1), 28-32.
- Kusumah, S. H., dan Naufal, I. H., 2021. Substitution of purple sweetpotato juice and passion fruit juice on the making of candy *jelly*. *Jurnal Ilmiah Dozen Globalindo*, 1 (3), 29-33.
- Lou, S. N., dan Ho, C. T., 2016. Phenolic compounds and biological activities small-size citrus: kumquat and calamondin. *Journal of Food and Drug Analysis*, 4 (29), 1-14.
- Marsigit, W., Tutuarima, T., dan Hutapea, R., 2018. Pengaruh penambahan gula dan karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *soft candy* jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*). *Jurnal Agroindustri*, 8 (2), 113-123.
- Maryana., 2013. *Uji organoleptik hasil jadi oatmeal cookies menggunakan gula pasir dan madu kelengkeng*. Skripsi. Bina Nusantara University.
- Mayasari, E., Rahayuni, T., dan Erfiana, N., 2020. Studi pembuatan permen *jelly* dari kombinasi nanas (*Ananas comosus* L.) dan jeruk sambal (*Citrus microcarpa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6 (2), 749-756.
- Minggi, M. N., dan Swasono, M. A. H., 2018. Pengaruh proporsi gula dan pektin pada pembuatan permen *jelly carica* (*Carica pubescens* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 9 (2), 105-113.
- Miranti., 2020. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu permen *jelly* buah nangka. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8 (1), 116-120.
- Moniharapon, A., 2016. Karakteristik kimia dan organoleptik permen *jelly* rumput laut. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8 (2), 91-96.
- Munsell., 1997. *Colour chart for plant tissue mechbelt division of kallmorgen instruments corporation*. Bartimore: Maryland.

- Murtiningsih., Sudaryati., dan Mayagita., 2018. Pembuatan permen *jelly* kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) kajian konsentrasi sukrosa dan gelatin. *Jurnal Reka Pangan*, 12 (1), 67-77.
- Nuh, M., Barus, W. B., Miranti., Yulanda, F. A. R., dan Pane, M. R., 2020. Studi pembuatan permen *jelly* dari sari buah nangka. *Jurnal Wahana Inovasi*, 9 (1), 193-198.
- Pangerapan, R., Tuju, T. D. J., dan Kandou, J. E. A., 2016. Sensory quality of candy calamansi (*Citrofortunella microcarpa*). *COCOS*, 7 (6), 1-8.
- Preston, B., 2020. Honey glycemic index [online]. [Honey glycemic index tells just how slowly it raises blood sugar. \(bernard-preston.com\)](https://www.bernard-preston.com). [Diakses pada 28 September 2021].
- Putri, R. M. S., Ninsix, R., dan Sari, A. G., 2015. Pengaruh jenis gula yang berbeda terhadap mutu permen *jelly* rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 19 (1), 51-58.
- Ramadhani, N., Samudra, A. G., dan Pratiwi, L. W. I., 2020. Analisis penetapan kadar flavonoid sari jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6 (1), 53-58.
- Riawan, A. R., 2017. *Indeks glikemik gula aren cetak dan kristal*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Romero, J., 2020. *Investigating the flavor of fresh calamondin peel and juice using instrumental and descriptive sensory analysis*. Thesis. Texas Woman's University.
- Royhani, J. A., 2010. *Karakteristik permen jelly embam (Mangifera edorata) dengan penambahan sorbitol dan asam sitrat*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sarwono, B., 1995. *Jeruk dan Kerabatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sakri, F. M., 2012. *Madu dan Khasiatnya: Suplemen Sehat Tanpa Efek Samping*. Yogyakarta: Diandra Pustaka Indonesia.
- Siagian, H., 2017. *Pengaruh perbandingan jumlah gula aren dengan krimmer dan persentase maltodekstrin terhadap karakteristik bubuk minuman jahe instan*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sihotang, T. M., 2013. *Isolasi minyak atsiri dari kulit buah jeruk kasturi (Citrus microcarpa Bunge) segar dan kering serta analisis komponennya secara GC-MS*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Silaen, N. R., dan Ginting, S., 2019. Pengaruh penambahan madu pada pembuatan permen *jelly* kolangkaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal Agritech*, 2 (2), 68-77.

- Simorangkir, T. R. S., Rawung, D., dan Moningka, J., 2017. Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen *jelly* sirsak (*Annona muricata* Linn). *COCOS*, 1 (8), 1-13.
- Sinaga, B. C., Imaculata, S., dan Suter, I. K., 2012. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan gula terhadap karakteristik jeli terung Belanda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1 (1), 1-10.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi., 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudaryati, dan Kardin, P. M., 2013. Tinjauan kualitas permen *jelly* sirsak (*Annona muricata* Linn) terhadap proporsi jenis gula dan penambahan gelatin. *Jurnal Teknologi Pangan*, 7 (2), 199-213.
- Suwarno, Ratnani, R. D., dan Hartati, I., 2015. Proses pembuatan gula invert dari sukrosa dengan katalis asam sitrat, asam tartrat, dan asam klorida. *Jurnal Momentum*, 11 (2), 99-103.
- Syafutri, M. I., Lidiasari, E., dan Indawan, H., 2010. Karakteristik permen *jelly* timun suri (*Cucumis melo* L.) dengan penambahan sorbitol dan ekstrak kunyit (*Curcuma domestika* Val.). *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 5 (2), 78-86.
- Wageningen University., 2017. Kimia gula [online]. Food-Info.net : Gula : Kimia Gula. [Diakses pada 30 Juli 2021].
- Winarno, F. G., 2008. *Kimia pangan dan gizi*. Bogor: M-Brio Press.