

APLIKASI METODE OSMOSIS PADA PEMBUATAN MANISAN KERING BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* Linn) TINJAUAN KONSENTRASI GULA DAN LAMA PENGERINGAN

Indana Zulfa Rahmawati ¹⁾, Hapsari Titi Palupi ²⁾

Universitas Yudharta Pasuruan²

Email: indanazulfa2504@gmail.com

Received : September 2023, Revised : Oktober 2023, Published : Oktober 2023

ABSTRAK

Manisan belimbing wuluh merupakan makanan ringan yang terbuat dari buah yang diawetkan menggunakan gula dan proses pengeringan. Tujuan dari penambahan gula adalah untuk mengidentifikasi dampak dari variasi konsentrasi gula dan durasi pengeringan terhadap peningkatan cita rasa serta penghambatan pertumbuhan mikroorganisme dalam karakteristik kimia dan organoleptik manisan kering belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dirancang secara faktorial, terdiri dari dua variabel perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, yang meliputi variasi konsentrasi gula dan durasi pengeringan. Konsentrasi gula dan lama pengeringan 5 jam 40% (A1B1), 50% (A2B1), 60% (A3B1) konsentrasi gula dan lama pengeringan 7 jam 40% (A1B2), 50% (A2B2), 60% (A3B2). Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar gula, total asam, pH. Perlakuan yang berpengaruh nyata akan dianalisa dengan uji beda nyata terkecil (BNT) menggunakan software Minitab 19, dan uji kesukaan akan dianalisa dengan uji friedman dengan skala hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gula dan lama pengeringan manisan kering belimbing wuluh berpengaruh nyata pada uji kimia kadar air, kadar gula, total asam, dan pH.

Kata Kunci: Belimbing Wuluh, Manisan, Konsentrasi Gula, Perendaman, Lama Pengeringan.

ABSTRACT

Candied starfruit is a snack made from fruit preserved using sugar and a drying process. The aim of adding sugar is to identify the impact of variations in sugar concentration and drying duration on improving taste and inhibiting the growth of microorganisms in the chemical and organoleptic characteristics of dried candied starfruit (*Averrhoa bilimbi* Linn). This research used a Randomized Group Design (RGB) which was designed factorially, consisting of two treatment variables. Each treatment was repeated three times, which included variations in sugar concentration and drying duration. Sugar concentration and drying time 5 hours 40% (A1B1), 50% (A2B1), 60% (A3B1) sugar concentration and drying time 7 hours 40% (A1B2), 50% (A2B2), 60% (A3B2). Parameters observed include water content, sugar content, total acid, pH. Treatments that have a real effect will be analyzed using the Least Significant Difference Test (LSD) using Minitab 19 software, and the preference test will be analyzed using the Friedman test with a hedonic scale. The results of the research showed that

the treatment of sugar concentration and drying time of dried starfruit sweets had a significant effect on the chemical tests for water content, sugar content, total acid and pH.

Keywords: *Candied starfruit, Sweets, Concentration of sugar, Soaking, Drying time.*

PENDAHULUAN

Tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) adalah Tanaman yang umumnya ditanam di area halaman rumah dan memiliki keunggulan dalam menghasilkan buah sepanjang tahun adalah belimbing wuluh. Belimbing wuluh termasuk dalam kategori tanaman obat keluarga (TOGA) sehingga masyarakat memanfaatkan tanaman ini sebagai jamu atau obat-obatan tradisional. Penggunaan belimbing wuluh sebagai pengobatan tradisional berasal dari senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam buahnya, yang memberikan manfaat kesehatan tertentu (Kusuma *et al.*, 2023). Buah belimbing wuluh memiliki senyawa golongan oksalat, minyak yang dapat menguap, fenol, flavonoid, dan pektin. Komposisi kimia yang ada dalam buah belimbing wuluh meliputi asam amino, asam sitrat, fenolat, ion kalium, gula, serta vitamin dan mineral. Selain itu, buah ini juga kaya akan serat, abu, dan kandungan air (Novi yantih *et al.*, 2023). Di dalam belimbing wuluh juga ditemukan mineral fosfor, kalium, dan zat besi. Selain itu, buah belimbing wuluh kaya akan antioksidan dan zat yang memiliki sifat astringen. Karena memiliki kandungan air yang cukup tinggi, belimbing wuluh dapat diolah menjadi keripik dengan menggunakan metode penggorengan konvensional. Dengan adanya inovasi belimbing wuluh pada saat ini yang masih belum bnyak diketahui oleh masyarakat yaitu manisan belimbing wuluh. Manisan belimbing wuluh merupakan konsentrasi gula digunakan untuk menjaga keawetan makanan yang ditentukan. Tujuan dari penambahan gula untuk menambahkan rasa dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam produk (Faizah *et al.*, 2022).

METODE

Dalam penelitian awal ini, metode yang diterapkan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) melibatkan dua faktor, yaitu variasi dalam jumlah gula yang digunakan dan lamanya proses pengeringan. Variabel konsentrasi gula terdiri dari tiga level, yaitu 40%, 50%, dan 60%, sedangkan durasi pengeringan memiliki dua level, yakni 5 dan 7 jam. Data yang dihimpun dianalisis melalui ANAVA (*Analisis of Variance*) diikuti oleh penerapan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengevaluasi perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analaisa Kadar Air

Kandungan air memegang peranan penting dalam sifat-sifat bahan makanan, karena keberadaan air memiliki dampak pada struktur dan rasa makanan (Winarno, 2002). Dalam konteks manisan, kadar air memiliki signifikansi karena mampu memengaruhi masa simpan produk pangan dan dapat mencerminkan jumlah bahan padat dalam buah. Pengurangan kadar air pada produk pangan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta

mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat mengurangi kualitas pangan. Tingkat kandungan air dalam manisan juga akan berpengaruh terhadap karakteristik tekstur produk tersebut (Banoet et al., 2023).

Kandungan air tidak hanya berdampak pada aspek warna, tekstur, dan rasa makanan, melainkan juga memiliki peran penting dalam penilaian atas kelezatan dan daya tahan bahan pangan. Kadar air juga menjadi faktor penentu dalam mencapai tingkat kesegaran yang dapat diterima serta ketahanan produk. Selain itu, Kadar air menjadi salah satu faktor yang digunakan sebagai standar untuk mencapai kualitas kerenyahan yang optimal, dimana hal ini membantu mengurangi risiko pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia yang bisa merusak integritas makanan (Banoet et al., 2023)

Kandungan air yang ada dalam bahan makanan memiliki dampak yang besar terhadap komposisi persentase zat gizi secara menyeluruh. Setelah kita mengetahui persentase kadar air, kita dapat menghitung berat kering dari bahan tersebut. Menentukan kandungan kadar air bisa menjadi tantangan karena beberapa jenis bahan makanan memiliki komponen yang cenderung menguap dengan mudah, dan juga karena terdapat air yang terpecahkan dalam bahan makanan. Kandungan kelembaban diukur menggunakan teknik pengeringan (termogravimetri), dengan pendekatan pengeringan atau metode oven, suatu pendekatan yang diterapkan untuk menghilangkan sejumlah air dari suatu substansi dengan menguapkan air melalui pemanasan. (Masya Mukti, 2021).

Tabel 1 Rerata kadar air manisan kering belimbing wuluh

Perlakuan	Kadar air (%)
A1B1	50,12 ± 0,33 ^a
A1B2	48,96 ± 0,64 ^a
A2B1	44,26 ± 0,11 ^b
A2B2	32,99 ± 0,48 ^c
A3B1	30,24 ± 0,35 ^d
A3B2	29,01 ± 0,97 ^d

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Hasil tabel 1 menunjukkan bahwa rerata nilai kadar air tertinggi ada pada perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%, lama pengeringan 5 jam) yaitu 50,12% dan nilai rerata terendah ada pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%, lama pengeringan 7 jam. Berdasarkan hasil Analysis of Variance (ANOVA) menunjukkan modifikasi konsentrasi gula serta durasi pengeringan berdampak signifikan terhadap tingkat kelembaban dalam belimbing wuluh yang telah diolah menjadi manisan kering. Nilai rerata kadar air manisan kering belimbing wuluh dengan konsentrasi gula dan lama pengeringan yang berbeda, hal ini disimpulkan

bahwa semakin lama pengeringan dan semakin tinggi konsentrasi gula akan menghasilkan kadar air yang rendah dan pengeringan yang tergolong singkat dan konsentrasi gula tergolong rendah akan menghasilkan kadar air yang tinggi.

Standar mutu manisan, komponen kadar air pada produk manisan maksimal 25% sesuai dengan nilai yang diizinkan oleh SNI 1996, dengan demikian dapat dikatakan bahwa produk ini tidak sesuai dengan standar manisan kering belimbing wuluh dimana kadar air berkisar antara 50,13-29,01. Kandungan air adalah salah satu faktor yang digunakan sebagai acuan untuk mencapai hasil yang optimal, selain berfungsi untuk mengurangi pertumbuhan mikroba dan respons kimia yang dapat merusak produk makanan (Banoet et al., 2023)

Analisa Kadar Gula

Mengukur kandungan gula merupakan salah satu aspek yang kerap dilakukan dalam analisis gula. Nilai ini dapat dihitung melalui karakteristik optis dari medium cair dengan mengukur indeks bias cairan yang terkait dengan kandungan gula dalam sampel. Pengukuran kadar gula biasanya dilakukan menggunakan instrumen refraktometer, yakni dengan mengaplikasikan cairan sampel ke permukaan refraktometer. Prinsip yang digunakan dalam metode ini berdasarkan pada sifat indeks bias. Jika konsentrasi gula dalam sampel semakin tinggi, maka nilai indeks biasnya juga akan meningkat, mengakibatkan skala pada refraktometer menunjukkan angka yang lebih besar. Kekurangan alat ini adalah rentannya pengaruh sinar matahari. Semakin tinggi intensitas sinar matahari, semakin besar skala refraktometer yang akan terbaca. Kandungan glukosa yang terdeteksi dalam contoh uji diuji menggunakan alat portabel hand refraktometer. Perangkat ini merupakan alat yang dapat dipergunakan untuk mengukur tingkat konsentrasi larutan yang terdapat dalam suatu cairan. Skala pengukuran pada refraktometer portabel menggunakan unit % brix. Istilah "brix" merujuk pada kandungan zat padat yang larut dalam larutan, diukur sebagai sukrosa. Persentase brix juga dapat diinterpretasikan sebagai persentase massa sukrosa dalam larutan tersebut (Syukri, 2021).

Tabel 2 Rerata kadar gula manisan kering belimbing wuluh

Perlakuan	Kadar gula (%)
A1B1	6,97 ± 0,75 ^a
A1B2	5,63 ± 0,24 ^b
A2B1	5,07 ± 0,05 ^c
A2B2	4,50 ± 0,37 ^d
A3B1	4,27 ± 0,47 ^d
A3B2	3,33 ± 0,24 ^e

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Hasil tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rerata kadar gula tertinggi ada pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam) dan nilai rerata terendah ada pada perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam). Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan konsentrasi gula dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar gula manisan kering belimbing wuluh. Nilai rerata tingkat gula dalam manisan kering belimbing wuluh sehubungan dengan konsentrasi gula dan lama pengeringan yang berbeda, hal ini disimpulkan bahwa semakin lama pengeringan dan semakin tinggi konsentrasi gula akan menghasilkan kadar gula yang tinggi dan pengeringan yang tergolong singkat dan konsentrasi gula tergolong rendah akan menghasilkan kadar gula yang rendah.

Persyaratan kualitas untuk produk manisan menetapkan bahwa kandungan gula dalam produk manisan tidak boleh melebihi 40%, sejalan dengan batas yang diizinkan oleh standar SNI tahun 2005. Dengan demikian, produk ini memenuhi kriteria manisan kering belimbing wuluh yang memiliki rentang kandungan gula antara 6,97 hingga 3,33. Perlu dicatat bahwa semakin lama proses pengeringan berlangsung, semakin rendah kandungan gula dalam produk. Kandungan gula dalam buah umumnya mendominasi kadar gula dan asam dalam produk tersebut (Yunita *et al*, 2015)

Analisa Total Asam

Kandungan total asam memiliki peranan signifikan dalam mengukur jumlah total asam yang terdapat dalam produk manisan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung jumlah total asam ini melibatkan proses titrasi, khususnya menggunakan metode titrasi asam-basa. Titik akhir dari proses titrasi diindikasikan oleh perubahan warna menjadi merah muda yang tetap stabil (Kamaluddin, 2018).

Tabel 3 Rerata Total Asam manisan kering belimbing wuluh

Perlakuan	Total Asam (%)
A1B1	0,13 ± 0,01 ^a
A1B2	0,13 ± 0,00 ^{ab}
A2B1	0,12 ± 0,01 ^{abc}
A2B2	0,12 ± 0,01 ^{abc}
A3B1	0,11 ± 0,00 ^{bc}
A3B2	0,11 ± 0,00 ^c

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Hasil tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rerata total asam tertinggi ada pada perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam) dan nilai rerata terendah ada pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam). Berdasarkan hasil (ANOVA) menunjukkan konsentrasi gula dan lama pengeringan berbeda nyata terhadap total asam manisan kering belimbing wuluh. Nilai rerata total asam manisan kering belimbing wuluh

dengan konsentrasi gula dan lama pengeringan yang berbeda, hal ini disimpulkan bahwa semakin lama pengeringan dan semakin tinggi konsentrasi gula akan menghasilkan total asam yang rendah dan pengeringan yang tergolong singkat dan konsentrasi gula tergolong rendah menghasilkan total asam yang tinggi.

Belimbing wuluh yang diolah menjadi manisan kering mengalami penurunan total asam. Menurut Muzaufa (2018), belimbing wuluh segar memiliki kadar total asam yang sangat tinggi yaitu 69,08%. Dengan dilakukannya perendaman menggunakan air kapur memiliki nilai total asam paling rendah jika dibandingkan dengan jenis perendaman yang lain. Dengan hal tersebut dapat diketahui bahwa kandungan asam organik seperti asam askorbat dan asam sitrat dapat berkurang. Nilai total asam dapat dititrasi pada bahan yang berhubungan dengan nilai pH jika semakin rendah nilai total asam maka semakin tinggi nilai pH (Fisik *et al.*, 2023)

Analisa pH

pH merupakan salah satu parameter kualitas bahan makanan. Nilai pH merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas bahan makanan mengenai tingkat keawetan dan kualitasnya (Millan *et al.*, 2020). Nilai pH pada manisan kering ini diukur menggunakan pH meter untuk mengetahui masa simpan manisan.

Tabel 4 Rerata pH manisan kering belimbing wuluh

Perlakuan	pH
A1B1	3,47 ± 0,05 ^a
A1B2	3,37 ± 0,05 ^b
A2B1	3,33 ± 0,09 ^{bc}
A2B2	3,27 ± 0,05 ^c
A3B1	3,17 ± 0,05 ^d
A3B2	3,17 ± 0,05 ^d

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Hasil tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rerata kadar pH tertinggi ada pada perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam) dan rerata terendah ada pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam). Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan konsentrasi gula dan lama pengeringan menyatakan berbeda nyata terhadap pH manisan kering belimbing wuluh. Nilai rerata pH manisan kering belimbing wuluh dengan konsentrasi gula dan lama pengeringan yang berbeda, hal ini disimpulkan bahwa semakin lama pengeringan dan semakin tinggi konsentrasi gula akan menghasilkan pH yang rendah dan pengeringan yang tergolong singkat dan konsentrasi gula tergolong rendah akan menghasilkan pH yang tinggi.

Menurut penelitian (Ferreira *et al*, 2022) Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANOVA), nilai tingkat keasaman (pH) pada manisan kering belimbing wuluh menunjukkan bahwa variasi dalam jenis dan konsentrasi perendaman berdampak secara signifikan pada nilai pH manisan kering belimbing wuluh pada tingkat signifikansi $\alpha < 0,05$. Rentang nilai pH berada antara 3,42 hingga 3,82, yang disebabkan oleh tingginya kandungan asam organik dalam buah belimbing wuluh dalam produk manisan kering belimbing wuluh. Ini juga berpotensi meningkatkan masa simpan manisan kering belimbing wuluh. Sebagai perbandingan, belimbing wuluh segar memiliki nilai pH sekitar 1,5 (Fisik *et al.*, 2023).

Analisa Organoleptik

Warna

Kandungan total asam memiliki peranan signifikan dalam mengukur jumlah total asam yang terdapat dalam produk manisan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung jumlah total asam ini melibatkan proses titrasi, khususnya menggunakan metode titrasi asam-basa. Titik akhir dari proses titrasi diindikasikan oleh perubahan warna menjadi merah muda yang tetap stabil (Kamaluddin, 2018)



Gambar 1 Histogram Uji Organoleptik Warna

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Dari uji organoleptik rasa yang dilakukan terhadap 25 panelis yang tidak berlatih, ditemukan bahwa skor yang diberikan oleh para panelis terhadap tekstur pada produk

manisan kering belimbing wuluh bervariasi 1,68 (tidak suka) dari kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 5 jam), untuk nilai tertinggi 4,28 (sangat suka) dari kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam). Nilai uji fredman menunjukkan bahwa nilai X^2 tabel lebih kecil dibanding dengan nilai X hitung. Dapat disimpulkan bahwa ada beda nyata antara perlakuan reaksi anggota panel terhadap karakteristik warna pada manisan kering belimbing wuluh.

Panelis memberikan nilai terendah pada kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama perendaman 5 jam), dikarenakan warna yang dihasilkan terlihat kuning pucat sehingga anggota panelis tidak begitu tertarik dengan tampilan warna sampel perlakuan A1B1. Sedangkan pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam), memiliki nilai tertinggi yang dapat dilihat dari segi warna. Berdasarkan penilaian panelis perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam) memiliki nilai warna tertinggi karena tidak terlalu kuning dan tidak terlalu coklat, sehingga panelis lebih tertarik dengan sampel perlakuan A3B2.

Aroma

Aroma adalah suatu aroma yang sulit untuk diukur, sehingga hal ini bisa mengakibatkan berbagai pandangan dalam menilai mutu baunya. Keragaman pendapat tersebut terjadi karena setiap individu memiliki perbedaan dalam kapasitas penciuman mereka, yang dapat mengidentifikasi aroma tetapi juga memiliki preferensi yang berbeda-beda (Halik *et al.*, 2023).

Dari evaluasi rasa yang dilakukan terhadap 25 panelis yang tidak berlatih, ditemukan bahwa skor yang diberikan oleh para panelis terhadap tekstur pada produk manisan kering belimbing wuluh bervariasi 1,76 – 4,16 (dari yang tidak disukai hingga sangat disukai).



Gambar 2 Histogram Organoleptik Aroma

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Berdasarkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma manisan kering belimbing wuluh mempunyai nilai terendah 1,76 (tidak suka) dari kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 5 jam), untuk nilai tertinggi 4,16 (sangat suka) dari

kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam). Hasil uji Friedman mengindikasikan bahwa nilai dari X^2 tabel lebih kecil daripada nilai X^2 yang dihitung. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan yang mempengaruhi bagaimana para panelis merasakan aroma pada manisan kering belimbing wuluh.

Panelis memberikan nilai terendah pada kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama perendaman 5 jam), dikarenakan aroma yang dihasilkan dominan asam sehingga panelis kurang tertarik dengan aroma sampel perlakuan A1B1. Sedangkan pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam), memiliki nilai tertinggi yang dapat dilihat dari segi aroma. Berdasarkan penilaian panelis perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam) memiliki nilai aroma tertinggi karena aroma yang dihasilkan tidak terlalu asam tetapi dominan manis sehingga panelis lebih tertarik dengan sampel perlakuan A3B2.

Tekstur

Tekstur adalah elemen yang signifikan dalam pengamatan dan penilaian mutu makanan. Tekstur mewakili salah satu atribut penting dari produk makanan yang memiliki dampak besar terhadap penerimaan konsumen. Karakteristik tekstur ini mengacu pada persepsi yang terkait dengan perabaan atau sentuhan. Terkadang, tekstur memiliki kepentingan yang melebihi bau, rasa, dan warna karena memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesan yang diberikan oleh makanan tersebut (Wati *et al.*, 2017).

Dari evaluasi rasa yang dilakukan terhadap 25 panelis yang tidak berlatih, ditemukan bahwa skor yang diberikan oleh para panelis terhadap tekstur pada produk manisan kering belimbing wuluh bervariasi 1,84 – 4,36 (dari yang tidak disukai hingga sangat disukai).



Gambar 3 Histogram Uji Organoleptik Tekstur

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

Berdasarkan nilai rata-rata preferensi panel terhadap tekstur pada manisan kering belimbing wuluh adalah yang paling rendah 1,84 (tidak suka) dari kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 5 jam), untuk nilai tertinggi 4,36 (sangat suka) dari kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam). Hasil uji

Friedman mengungkapkan bahwa nilai X^2 hitung lebih besar daripada nilai X^2 tabel. Oleh karena itu, dapat disarikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan yang mempengaruhi bagaimana para panelis merasakan tekstur pada manisan kering belimbing wuluh.

Panelis memberikan nilai terendah pada kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama perendaman 5 jam), dikarenakan tekstur yang dihasilkan terlalu lembek sehingga panelis kurang tertarik dengan aroma sampel perlakuan A1B1. Sedangkan pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam), memiliki nilai tertinggi yang dapat dilihat dari segi tekstur. Berdasarkan penilaian panelis perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam) memiliki nilai tekstur tertinggi karena memiliki tekstur yang tidak terlalu lembut dan tidak terlalu keras. sehingga panelis lebih tertarik dengan sampel perlakuan A3B2.

Rasa

Selain warna dan aroma, rasa menjadi unsur yang signifikan dalam sebuah produk makanan. Karakteristik rasa ini bisa timbul dari bahan mentah yang digunakan dalam proses pengolahan, serta dari bahan tambahan yang diikutsertakan. Sebagai contoh, penambahan gula bisa menghadirkan rasa manis dalam produk. Rasa lebih berhubungan dengan penggunaan indera lidah, dan rasanya menjadi salah satu elemen penting dalam menentukan bahan makanan (Wati *et al.*, 2017)

Dari evaluasi rasa yang dilakukan terhadap 25 panelis yang tidak berlatih, ditemukan bahwa skor yang diberikan oleh para panelis terhadap tekstur pada produk manisan kering belimbing wuluh bervariasi 1,88 – 4,60 (dari yang tidak disukai hingga sangat disukai).



Gambar 4 Histogram Organoleptik Rasa

Keterangan: A1B1 (konsentrasi gula 40%: Lama pengeringan 5 jam); A1B2 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 7 jam); A2B1 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 5 jam); A2B2 (konsentrasi gula 50%: lama pengeringan 7 jam); A3B1 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 5 jam); A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam).

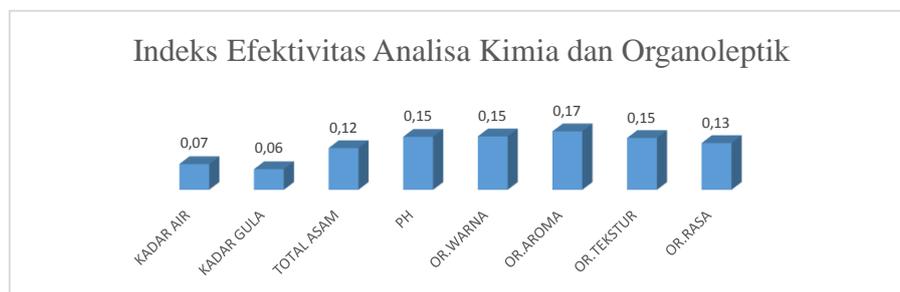
Berdasarkan nilai rata-rata preferensi panelis terhadap rasa pada manisan kering belimbing wuluh adalah yang paling rendah 1,88 (tidak suka) dari kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama pengeringan 5 jam), untuk nilai tertinggi 4,60 (sangat suka) dari kombinasi perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam). Nilai uji

fredman menunjukkan bahwa nilai X^2 tabel lebih kecil dibanding dengan nilai X hitung. Dapat disimpulkan bahwa ada beda nyata antara perlakuan reaksi anggota panel terhadap karakteristik rasa pada manisan kering belimbing wuluh.

Panelis memberikan nilai terendah pada kombinasi perlakuan A1B1 (konsentrasi gula 40%: lama perendaman 5 jam), dikarenakan rasa yang dihasilkan sangat asam sehingga panelis kurang tertarik dengan rasa sampel perlakuan A1B1. Sedangkan pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam), memiliki nilai tertinggi yang dapat dilihat dari segi rasa. Berdasarkan penilaian paneles perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60%: lama pengeringan 7 jam) memiliki nilai rasa tertinggi karena rasa yang dihasilkan sangat manis sehingga panelis lebih tertarik dengan sampel perlakuan A3B2.

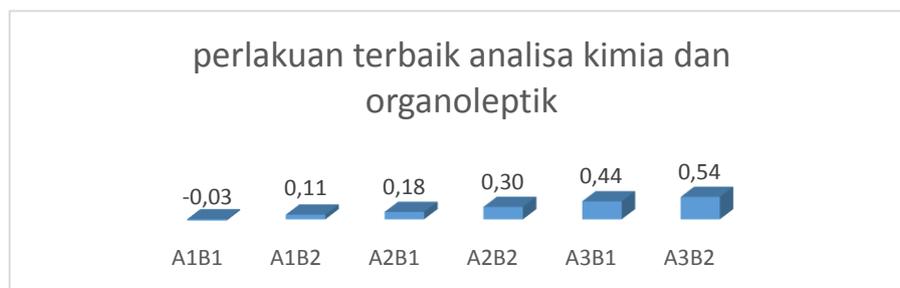
Indeks Efektifitas

Penentuan bobot parameter pada manisan kering belimbing wuluh dapat dilakukan menggunakan metode Indeks Efektifitas. Motode ini digunakan pada parameter kimia berupa kadar air, kadar gula, pH, total asam dan parameter organoleptik berupa warna, tekstur, aroma dan juga rasa. Hal ini dapat diketahui angka bobot pada setiap parameter diantaranya: kadar air (0,07), kadar gula (0,06), pH (0,15), total asam (0,12), warna (0,15), aroma (0,17), tekstur (0,15) dan rasa (0,13).



Gambar 5 Bobot Parameter

Setelah mengetahui bobot parameter analisa kimia dan organoleptik dapat dilanjutkan perhitungan Perlakuan terbaik terhadap analisa ujikimia dan organoleptik. Perlakuan terbaik dapat dilihat pada peerameter sebagai berikut: A1B1 (-0,03), A1B2 (0,11), A2B1 (0,18), A2B2 (0,30), A3B1 (0,44), A3B2 (0,54) sesuai dengan grafik dibawah.



Gambar 6 Perlakuan Terbaik

KESIMPULAN

1. Konsentrasi gula dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap parameter kadar air, kadar gula, dan Ph, total asam dari manisan kering belimbing wuluh.
2. Konsentrasi gula dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa dari manisan kering belimbing wuluh berupa
3. Konsentrasi gula dan lama pengeringan dengan kualitas terbaik terdapat pada perlakuan A3B2 (konsentrasi gula 60% dan lama pengeringan 7 jam), pada parameter kadar air (29,01%), kadar gula (6,97%), pH (3,19), total asam (0,11%), dan uji organoleptik warna (4,28), aroma (4,16), tekstur (4,36), rasa (4,60).

SARAN

Diperlukan studi mendalam mengenai uji stabilitas penyimpanan pada manisan kering belimbing wuluh guna menggambarkan durasi penyimpanan produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariandi & Khaerati (2017). Uji aktivitas enzim diastase, hidrosimetilfurfural (hmf), kadargula pereduksi, dan kadar air pada madu hutan battang. Prosiding Seminar Hasil Penelitian., hal.1–4.
- Banoet, R.I.M., Hetharia, G.E. & Teffu, Y. (2023). Efek lama penyimpanan manisan ceremai terhadap kadar air , organoleptik dan mikrobiologi. Proceeding Semartani 2. 2(3), hal:219–224.
- Faizah, M., Nurhayati, D., Tiarawati, I., Iffatul, N., Achmad, M. dan Rejo, T. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Belimbing Wuluh Sebagai Manisan Di Desa Tamping Mojo Kecamatan Tembelang. Journal Perbanas. II(2), hal:1–6.
- Halik, A. dan Fitriyah, A.T. (2023). Pemanfaatan daging buah pala *myristica fragrans* menjadi manisan pala kering *utilization of nutmeg flesh (Myristica Fragrans) into candied dried nutmeg*. Journal Of Agriculture Science And Research. (1), hal.9–17.
- Kusuma, M.H.P., Rakhmatullah, A.N. & Yunarti, A. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% buah belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) menggunakan metode DPPH. Jurnal Surya Medika. 9.
- Masya Mukti, H. (2021). Analisis Proksimat terhadap Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*). Skripsi., hal.1–82.
- Maulidiah, A., Hidayati, D., Program, H., Teknologi, S., Pertanian, I. & pertanian, f. (2014). Analisa karakteristik manisan kering salak (*Salacca Edulis*) dengan lama perendaman dan konsentrasi larutan gula. Agrountek. 8(1), hal.5–12.

- Novi Yantih, Faizatun, F., Djamil, R., Qodriah, R. & Zaidan, S. (2023). Pembinaan santri pondok pesantren minhajusshobirin untuk penerapan cara produksi pangan olahan yang baik pada produksi minuman belimbing wuluh rendah kalori. *Suluh: Jurnal Abdimas*. 4(2), hal.221–232.
- Parwanti, T.C., Sukarya, I.G.A. & Harlita, T.D. (2023). Deteksi Cemaran Bakteri pada Manisan Mangga di Wilayah Kecamatan Samarinda Kota. *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*. 3(2), hal.58–69.
- Syukri, D., (2021). Bagan alir analisis proksimat bahan pangan (Volumetri dan Gravimetri). Andalas University Press ed. Padang: Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI).
- Wati, H., Jaya, J.D. & Lestari, E. (2017). Optimasi manisan buah pepaya kering. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 3(1).