

Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa pada Formulasi *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh Kombinasi Lemon sebagai Produk *Nutraceutical*

Sophia Alfina ^{a, 1}, Citra Kharisma Dewi ^{a, 2}, Alfasyah Oktarini Pinanggi ^{a, 3}, Shilfa Nadira Nur Mulia ^{a, 4}, Mya Nurlifa ^{a, 5}, M. Andi Chandra ^{b, 6*}

^a Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

^b Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

¹ alfinasophia@gmail.com ; ² citrakd75@gmail.com ; ³ alfasyaapinanggi@gmail.com

*andychandraa1@gmail.com

Kata kunci:

Gummy Candies;
Belimbing wuluh;
Lemon;
Sukrosa;
Nutraceutical

ABSTRAK

Lemon dan belimbing wuluh merupakan tanaman buah yang digunakan dalam pengobatan tradisional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbedaan kadar sukrosa pada formulasi *gummy candies* belimbing wuluh kombinasi lemon. Metodologi penelitian ini mencakup pembuatan lima *gummy candies* berbeda menggunakan jus belimbing wuluh dan lemon. Penilaian mutu fisik juga dilakukan seperti uji organoleptik, pH, keseragaman bobot, uji elastisitas, uji kadar air, dan uji hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *gummy candies* bergetah menjadi lebih manis seiring dengan meningkatnya kandungan gula. Terlihat, formula 5 memiliki kandungan sukrosa maksimal 1,5 gram. Kesimpulan yang diperoleh adalah perubahan jumlah sukrosa yang digunakan sebagai pemanis dapat mempengaruhi hasil uji evaluasi mutu fisik sediaan maupun evaluasi uji hedonik responden. Ditemukan bahwa formula 2 dan 4, yang mengandung 0,5 dan 0,2 gram sukrosa, merupakan formula yang paling disukai oleh responden.

Key word:

Gummy Candies;
Starfruit;
Lemon;
Sucrose;
Nutraceuticals

ABSTRACT

Lemon and starfruit are fruit plants used in traditional medicine. The purpose of this study was to determine how differences in sugar content affected the way gummy candy was made. This study's methodology included the creation of five different gummy sweets using starfruit juice and lemon. Physical quality assessments, such as organoleptic testing, pH, weight uniformity, elasticity tests, water content tests, and hedonic tests, were also conducted. The study's findings demonstrated that the gummy sweets' flavor became sweeter with increasing sugar content. As can be seen, formula 5 has the maximum sucrose content at 1.5 grams. The conclusion reached is that changes in the amount of sucrose used as a sweetener may affect the preparation's physical quality evaluation test results as well as the respondent's hedonic test evaluation. It was discovered that formula 2 and 4, which included 0.5 grams and 0.2 grams of sucrose, was the one that responders liked the best.

Pendahuluan

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) atau yang disebut dengan belimbing asam merupakan tanaman yang berasal dari Kepulauan Maluku (Thomas, 2017). Belimbing wuluh merupakan salah satu jenis tanaman buah yang memiliki sejarah kegunaan obat. Ekstrak metanol belimbing mengandung fenol, saponin, tanin, alkaloid, dan triterpenoid. Hasanuzzaman dkk. (2013) juga mencatat bahwa ekstrak metanol belimbing memiliki sifat antioksidan. Selain itu, sifat antibakteri dari senyawa gula, vitamin, fenolik, asam sitrat, asam amino, sianidin 3-o-h-D-glukosida, dan ion kalsium dapat menghilangkan *Salmonella* sp. bakteri. sambil mempertahankan bakteri usus (Aseptianova & Yuliany, 2020).

Lemon (*Citrus limon*) merupakan tanaman bergenus citrus dapat berkhasiat sebagai antioksidan dan antikanker. Kalsium, kalium, dan fosfor yang terdapat pada lemon bermanfaat mengatasi mual, kembung, sembelit, dan sakit maag. Menurut Lestari dkk. (2023), Konsentrasi vitamin C yang tinggi pada lemon menjadikannya obat yang potensial untuk berbagai kondisi, termasuk hipertensi, penyakit kardiovaskular, stroke, kolesterol, penyembuhan luka, kesehatan saraf dan hormon, serta penyerapan nutrisi. Kecerahan, elastisitas, vitamin C, aroma, rasa, warna, dan sejenisnya secara keseluruhan mungkin dipengaruhi oleh penambahan 1% jus lemon ke dalam resep permen jeli. Untuk formulasi permen jeli, penambahan jus lemon 1% merupakan perlakuan terbaik menurut temuan elastisitas, kecerahan, dan kualitas organoleptik. Untuk kandungan vitamin C, penambahan 5% adalah pengobatan terbaik. (Bahri *et al.*, 2020).

Salah satu sediaan nutraseutikal yang dapat dibuat adalah *gummy candies*. Nutraseutikal adalah suatu zat yang memberikan beberapa manfaat kesehatan, mencegah dan mengobati penyakit. Penggunaan sediaan nutraseutikal karena dapat dijadikan sebagai antioksidan dan menutupi rasa kelat dari beberapa senyawa aktif seperti saponin, tanin yang terkandung di dalam buah belimbing wuluh. Nutraseutikal yang dapat diformulasikan dengan buah belimbing wuluh dan lemon adalah *gummy candies* karena lebih mudah penggunaannya, tahan lama, menarik dan praktis (Niza & Gebena, 2022). *Gummy candies* adalah Berbagai jenis gula direbus hingga mencapai kadar padat yang tepat untuk membuat permen lembut, yang sering kali berbentuk jeli. Keuntungan penggunaan sediaan *gummy candies* adalah mempunyai warna, bau, rasa, dan bentuk serta tekstur yang menyenangkan selain itu juga mudah dikunyah sehingga lebih disukai (Ramadhany *et al.*, 2020). Salah satu yang dapat mempengaruhi sediaan *gummy candies* adalah pemanis yaitu sukrosa.

Sukrosa adalah pemanis yang umum digunakan untuk pembuatan *gummy candies*. Sukrosa, suatu disakarida dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$, tersusun dari unit monomer glukosa dan fruktosa. Sukrosa memiliki beragam kegunaan karena kandungan kalornya yang tinggi (400 kalori per 100 gram) dan kemampuannya mengikat, mengenyangkan, dan mengawetkan makanan (Armstrong, 2015). Formula yang paling populer menurut penelitian Kresnanto tahun 2013 adalah formula 4 yang mengandung sukrosa dalam jumlah bervariasi sebagai pemanis; Namun demikian, tidak ada korelasi antara sifat fisik permen bergetah dengan jumlah sukrosa yang beragam dengan keseragaman beratnya. Selain itu, penelitian Fadhillah & Syafutri (2021) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk formulasi permen bergetah adalah dengan menambahkan gula sebesar 30%; Namun penelitian Zulaini & Dalimunthe (2020) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah menambahkan 575 mg gula berdasarkan uji tingkat kesukaan dan stabilitas penyimpanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perbedaan konsentrasi sukrosa pada formulasi permen belimbing wuluh kombinasi lemon, dengan tujuan untuk pengembangan produk nutraceutical.

Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Borneo Lestari.

1. Proses Panen Buah

Alat yang digunakan pada penelitian ini yakni alat – alat gelas (Iwaki®Pyrex®), batang pengaduk, blender (Philip®), cetakan permen, gelas beaker (Iwaki®Pyrex®), lemari pendingin (SHARP®), loyang plastik tahan panas, moisture balance, penggaris, neraca elektrik (Mettler Toledo tipe PL303), timbangan analitik (OHAUS®8028-SERIES®), dan waterbath (Mettmert®). Bahan yang akan dipergunakan dalam penelitian antara lain aquadest, *corn syrup*, buah belimbing wuluh, buah lemon, sukrosa, manitol, gelatin, dan laktosa.

Sampel belimbing wuluh diperoleh dari Kabupaten Banjarbaru Utara yang terletak di Kalimantan Selatan. Untuk membuat sari buah belimbing wuluh diperlukan 4 kg buah belimbing wuluh dan 1 kg buah lemon yang harus disortir terlebih dahulu, setelah itu harus dibersihkan dan dibilas hingga bersih. Buah selanjutnya harus diblender. Setelah tercampur, harus disaring untuk diambil sarinya. (Sunaryo *et al.*, 2020).

2. Formulasi dan Pembuatan *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh Kombinasi Lemon

Tabel 1. Formula *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh Kombinasi Lemon

Bahan (gr)	F1	F2	F3	F4	F5
Sari buah belimbing wuluh	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sari buah lemon	1%	1%	1%	1%	1%
Sukrosa	1	0,5	0,3	0,2	1,5
Manitol	10	10	10	10	10
Corn syrup	5	5	5	5	5
Gelatin	15	15	15	15	15
Laktosa	1	1	1	1	1
Aquades	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

(Sudradjat *et al.*, 2022 ; Agustina *et al.*, 2023 ; Kori *et al.*, 2014 ; Rowe *et al.*, 2009)

*Keterangan : Formula dimodifikasi

Timbang manitol, air suling, laktosa, sukrosa, gelatin, dan sirup jagung terlebih dahulu, berikut perhitungannya. Pembuatan basis *gummy* dengan melarutkan gelatin di dalam gelas beker dengan 10 ml aquadest lalu dipanaskan di atas waterbath dengan suhu 80°C sambil diaduk pelan hingga terkaramelisasi. Ambil manitol lalu larutkan dalam 10 ml aquadest, masukkan ke dalam gelas beker pada suhu 80 °C aduk ad homogen. Selanjutnya masukkan *corn syrup* ke dalam gelas beker, aduk ad homogen. Larutkan sukrosa dan laktosa secara terpisah dengan 10 ml aquadest, lalu masukkan ke dalam gelas beker aduk perlahan ad homogen. Jika larutan sudah homogen angkat dari *waterbath*, lalu masukkan sari buah belimbing wuluh dan sari buah lemon aduk ad homogen. Untuk mencegah berbusa, tambahkan bahan lainnya dan aduk perlahan. Setelah cairan mendingin, dituangkan ke dalam cetakan. Selanjutnya, kita akan melakukan uji sifat fisik sebelum pengepakan. (Sudradjat *et al.*, 2022).

3. Evaluasi mutu fisik

Evaluasi sediaan *gummy candies* Pengujian yang dilakukan terhadap sari belimbing wuluh kombinasi lemon adalah: uji organoleptik, uji pH, uji keseragaman berat, uji kadar air, uji elastisitas, dan uji hedonik :

a. Uji Organoleptis

Perlakuan uji organoleptis dilaksanakan terhadap sediaan *gummy candies* mencakup rasa, warna, aroma, dan bentuk. Pengujian ini esensial guna meningkatkan penerimaan konsumen terhadap sediaan *gummy candies* sari buah belimbing wuluh kombinasi lemon (Badan Standarisasi Nasional, 2018).

b. Uji pH

Uji pH dilaksanakan dengan cara mengukur sediaan *gummy candies* sebelum dimasukkan ke dalam cetakan menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi. Dari data hasil uji pH bisa ditemui bahwa sediaan telah memasuki kriteria rentang pH yang baik untuk *gummy candies* yaitu 5-7 (Charoen, 2015).

c. Uji Keseragaman bobot

Timbangan digital digunakan untuk menimbang sepuluh permen bergetah satu per satu untuk menilai konsistensi beratnya. Kami menghitung penyimpangan bobot sebagai rata-rata dan persentase. Sesuai dengan Farmakope Indonesia, permen bergetah dengan berat rata-rata di atas 300 mg atau 3 g, tidak boleh mengandung lebih dari dua *gummy candies* yang beratnya menyimpang dari 5%, juga tidak dapat mencakup *gummy candies* yang beratnya menyimpang dari 10%. (Farmakope Indonesia Edisi V, 2016).

d. Uji Kadar Air

Pengujian kadar air *gummy candies* buah belimbing wuluh kombinasi lemon dengan metode pemanasan menggunakan *moisture balance*. Bersihkan cawan alumunium yang telah tersedia di dalam *moisture balance*, kemudian letakkan 1 *gummy candies* di atas cawan alumunium dengan cara disebar. Selanjutnya nyalakan alat dengan suhu 105°C selama ± 30 menit. Setelah pengujian selesai, alat keseimbangan kelembaban akan memberikan Anda nilai persentase kadar air. Satu hal hebat tentang peralatan ini adalah seberapa cepat alat ini dapat menghitung kadar air. (Dewi *et al.*, 2021).

e. Uji Kekenyalan

Uji kekenyalan dilakukan dengan pengambilan sampel secara acak lalu dilaksanakan penarikan pada sediaan *gummy candies* lalu setelah itu dilaksanakan pengukuran panjang elastisitas *gummy candies* menggunakan penggaris dengan keadaan yang maksimal sebelum terputus (Chaeroen, 2015).

f. Uji Hedonik

Uji hedonik adalah proses evaluasi dimana panelis memberikan tanggapan terhadap kualitas fisik produk yang diuji, apakah mereka menyukainya atau tidak (Fauzi *et al.*, 2019). Penelitian ini menguji tingkat kesukaan 15 responden dengan berbagai usia mulai dari remaja hingga dewasa, dalam keadaan sehat serta sukarela supaya evaluasi sampel lebih objektif. Parameter yang dipakai meliputi tekstur, warna, aroma, dan rasa serta tingkat kesukaan responden pada setiap formula (Sunaryo, 2020). Dengan menggunakan pendekatan *non-probability sampling*, uji hedonis ini memilih sebagian dari populasi, bukan seluruh populasi secara acak. Accidental sampling merupakan metode yang digunakan (Fitria, 2018). Skor 1 menunjukkan tidak ada preferensi, 2 menunjukkan tingkat kesukaan tertentu, dan 3 menunjukkan preferensi yang kuat terhadap produk yang dimaksud. (Rahmi, 2013).

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Pengolahan Sari Buah Belimbing Wuluh

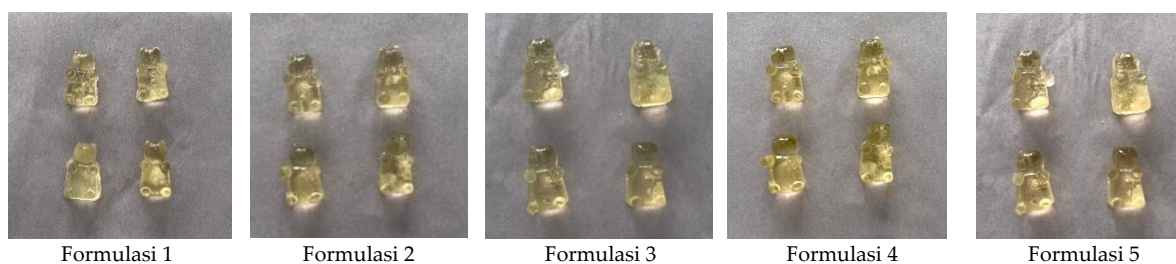
Sampel belimbing wuluh diperoleh dari Kecamatan Banjarbaru Utara yang terletak di Kalimantan Selatan. Untuk membuat sari buah belimbing wuluh diperlukan 4 kg buah belimbing wuluh dan 1 kg buah lemon yang harus disortir terlebih dahulu, setelah itu harus dibersihkan dan dibilas hingga bersih. Buah selanjutnya diblender. Setelah tercampur, hasil disaring untuk diambil sarinya hingga didapatkan 1000 ml (Sunaryo *et al.*, 2020).

2. Hasil Uji Organoleptis

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh dan Lemon

Organoleptis				
Formula	Warna	Rasa	Aroma	Bentuk
F1	Kuning Jernih	Sangat Manis	Khas	Semi Padat
F2	Kuning Jernih	Manis	Khas	Semi Padat
F3	Kuning Jernih	Manis	Khas	Semi Padat
F4	Kuning Jernih	Manis	Khas	Semi Padat
F5	Kuning Jernih	Sangat Manis	Khas	Semi Padat

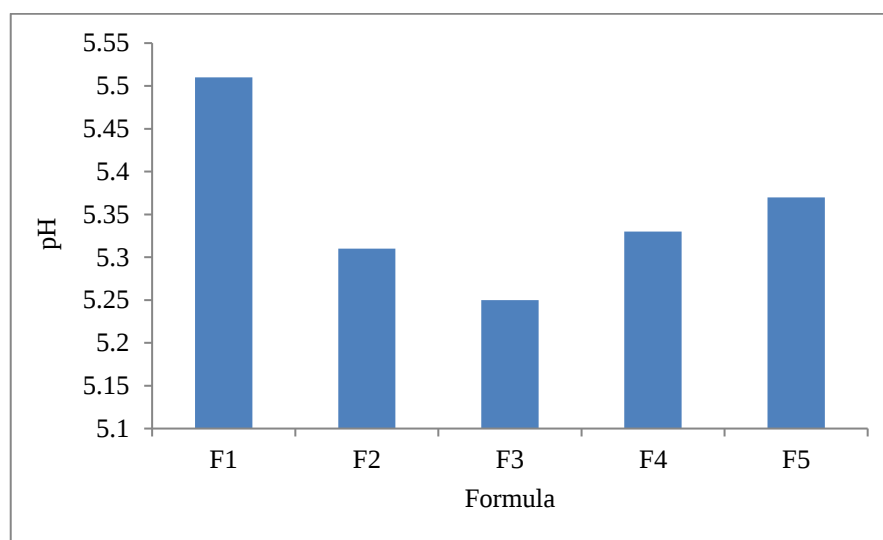
Keterangan : - F1 : kadar sukrosa 1 gr
- F2 : kadar sukrosa 0,5 gr
- F3 : kadar sukrosa 0,3 gr
- F4 : kadar sukrosa 0,2 gr
- F5 : kadar sukrosa 1,5 gr



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis *gummy candies* sari buah belimbing wuluh kombinasi lemon mempunyai peran sangat penting dalam penerapan mutu, mendukung konsumen untuk menerima sediaan *gummy candies* sehingga dapat digunakan untuk memudahkan identifikasi (Mierza, 2023). Perbedaan mendasar setiap formula dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1, diketahui bahwa rasa *gummy candies* setiap formula memiliki perbedaan, perbedaan tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa yang ditambahkan pada proses pembuatan *gummy candies*. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa maka rasa cenderung akan lebih manis.

3. Uji pH



Gambar 2. Grafik Hasil Uji pH

Tujuan dari uji pH *gummy candies* yang terbuat dari belimbing wuluh dan lemon adalah untuk mengukur keasaman resep yang disiapkan dan menentukan apakah resep tersebut memenuhi persyaratan pH *gummy candies* atau tidak pada interval pH 5-7. Karena pH yang rendah dapat berdampak pada penekanan ionik gugus asam karboksilat sehingga menyebabkan hilangnya gugus hidroksil, maka akan terjadi sineresis dispersi dengan media pendispersi jika pH akhir lebih rendah dari kisaran yang telah ditentukan (Chabib et al., 2014). Sebelum dicetak, pH meter dicelupkan ke dalam *gummy candies* untuk melakukan pengukuran. Gambar 2 menampilkan hasil tes pH. Kisaran pH permen bergetah yang diperoleh, yaitu antara 5,25 dan 5,51, sehingga memenuhi kriteria uji pH. Hal ini menunjukkan bahwa sifat fisik pH campuran *gummy candies* tidak dipengaruhi oleh variasi jumlah sukrosa dalam resep.

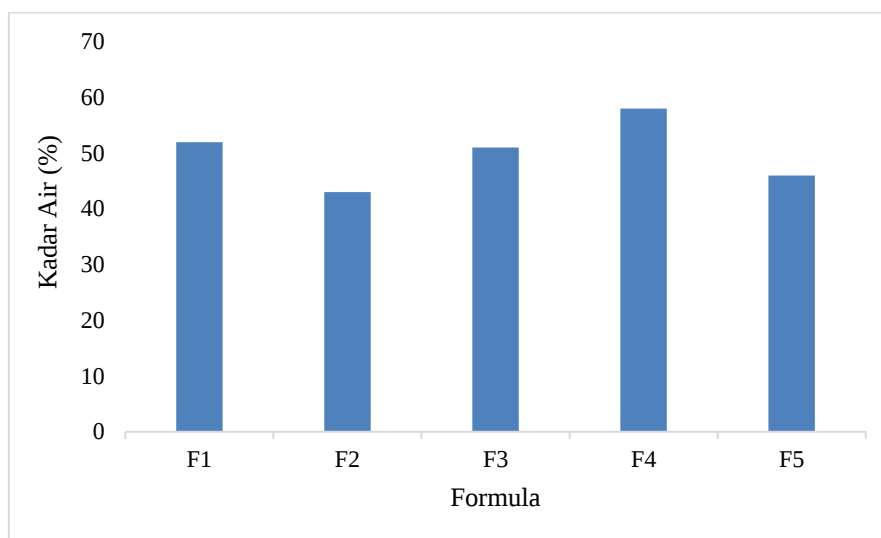
4. Uji Keseragaman Bobot

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Bobot *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh Kombinasi Lemon

Formula	Kolom A (5%)	Kolom B (10%)	Keterangan
F1	0,7901 – 0,8732 gr	0,7485 – 0,9147 gr	Memenuhi syarat
F2	0,829 – 0,916 gr	0,785 – 0,960 gr	Tidak memenuhi syarat
F3	0,7217 – 0,7976 gr	0,6837 – 0,8356 gr	Tidak memenuhi syarat
F4	0,7204 – 0,7963 gr	0,6825 – 0,8342 gr	Tidak memenuhi syarat
F5	0,8534 – 0,9433 gr	0,8085 – 0,9882 gr	Tidak memenuhi syarat

Keseragaman bobot sediaan *gummy candies* belimbing wuluh dan lemon dilakukan dengan menghitung banyaknya simpangan berat masing-masing permen dari rata-rata berat seluruh sediaan yang memenuhi standar yang dipersyaratkan. Terdapat lebih dari dua *gummy candies* yang menyimpang dari kolom A pada formula 4 dan *gummy candies* yang menyimpang dari kolom B pada formula 2, 3, dan 5, maka uji keseragaman bobot pada penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan tidak memenuhi persyaratan. *Gummy candies* yang baik memiliki berat yang konsisten. Berdasarkan Farmakope Edisi V, *gummy candies* yang memiliki berat rata-rata lebih dari 300 mg, tidak lebih dari dua permen yang menyimpang dari kolom A dan tidak satupun permen yang menyimpang dari kolom B (FI Edisi V, 2016).

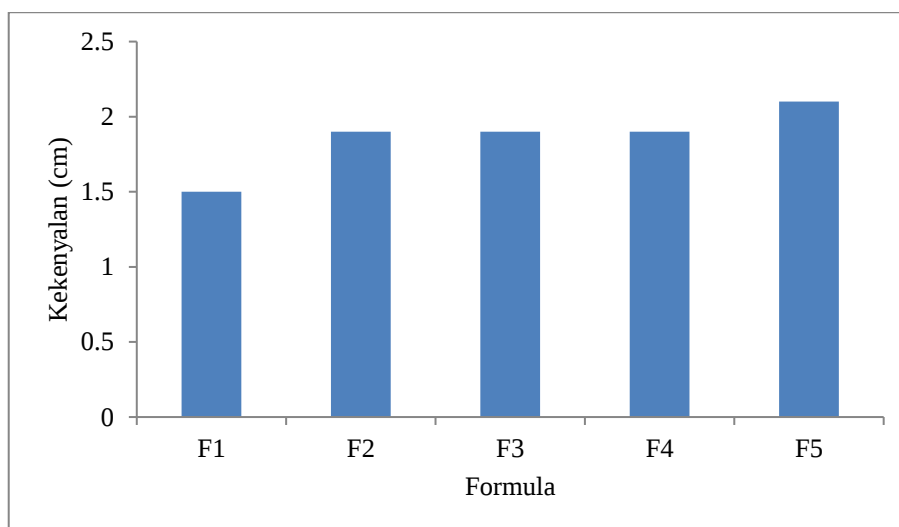
5. Uji Kadar Air



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kadar Air

Uji kadar air pada sediaan *gummy candies* belimbing wuluh kombinasi lemon dilakukan untuk mengetahui berapa banyak air yang terkandung di dalamnya. Hasil uji kadar air pada semua formulasi *gummy candies* terlalu tinggi atau tidak memenuhi persyaratan. Dari segi kualitas, capaian tersebut masih belum memenuhi batas maksimal kadar air *gummy candies* yang dicapai sesuai SNI, yaitu 20%. (BSN, 2008).

6. Uji Kekenyalan

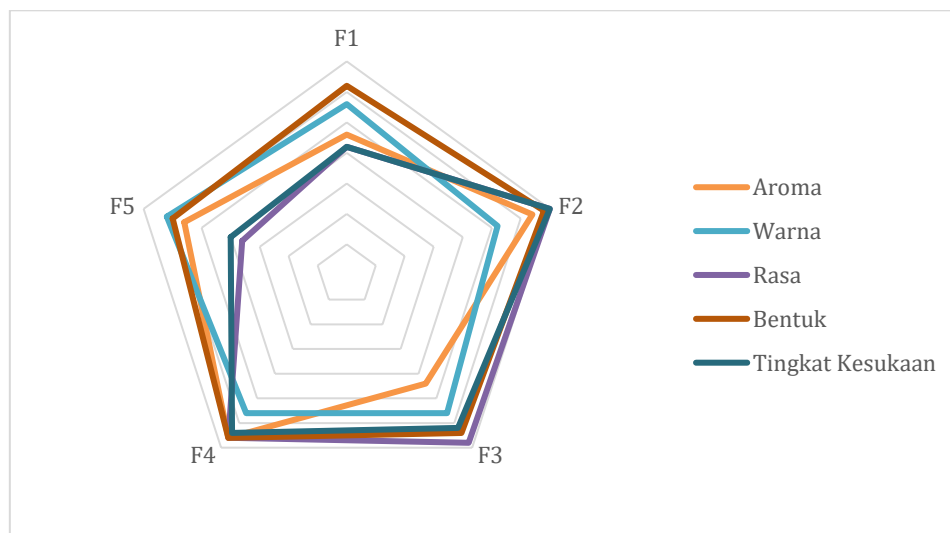


Gambar 4. Grafik Hasil Uji Kekenyalan

Uji kekenyalan *gummy candies* sari buah belimbing wuluh kombinasi lemon dilakukan untuk mengetahui panjang elastisitas *gummy candies* dalam keadaan maksimal sebelum terputus (Chaeroen, 2015). Kekenyalan adalah sifat rheologi makanan atau produk plastis, sifat dan bentuk yang berubah karena pengaruh gaya, ketahanan terhadap putus karena pengaruh daya tekan yang bersifat deformasi atau dapat berubah. Hasil uji elastisitas yang dilakukan terhadap *gummy candies* yang mengandung sari

belimbing dan lemon menunjukkan bahwa F5 mempunyai nilai elastisitas paling besar yaitu pada jarak 2 cm, sedangkan F1 mempunyai elastisitas paling rendah pada jarak 1,5 cm. Perbedaan konsentrasi bagian-bagian komponen sukrosa diduga menjadi penyebabnya.

7. Uji Hedonik



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Hedonik

Uji ini bersifat subjektif dan menggunakan skala hedonik dengan panelis dari berbagai usia mulai dari remaja sampai dewasa yang tidak terlatih berjumlah 15 orang (Warnida, 2015). Dari hasil grafik penerimaan panelis terhadap kesukaan *gummy candies* menunjukkan bahwa hasil uji hedonik menunjukkan panelis cenderung kurang menyukai rasa dari *gummy candies* dengan konsentrasi sukrosa yang cukup tinggi yaitu pada F1 (1 gr) dan F5 (1,5 gr). Sedangkan pada F2, F3 dan F4 dengan konsentrasi kadar sukrosa yaitu 0,5 gr, 0,3 gr, dan 0,2 gr memberikan sifat fisik yang lebih disukai panelis dari segi aroma, warna, rasa, dan bentuk. Dapat disimpulkan bahwa F2 dan F4 merupakan sediaan *gummy candies* yang paling diterima oleh panelis.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

konsentrasi sukrosa yang digunakan sebagai pemanis dapat mempengaruhi kinerja sediaan dalam uji evaluasi kualitas fisik dan bagaimana responden memandang nilai hedonisnya. Formula 2 dengan konsentrasi 0,5 gr gula ditetapkan paling diterima di kalangan responden berdasarkan uji organoleptis, uji pH dan uji kekenyalan.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terimakasih kepada Ditjen Diktiristek-Kemendikbud yang telah memberikan hibah dana dalam Program Kreativitas Mahasiswa skema PKM-RE Tahun 2024. Terimakasih kepada Universitas Borneo Lestari dan Tim PKM-RE serta Dosen Pendamping PKM-RE yang telah bekerja sama dan berkontribusi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Agustina L, Welen Irnandini, Briandini Dwi Astuti. 2023. Formulasi Nutrasetikal Sediaan *Gummy Candy Puree* Labu Kuning (*Curcuma moschata*) dengan Variasi Kadar Gelatin dan Evaluasi Sediaan.

Jurnal Seminar Nasional Farmasi ; 1-7

- Armstrong, N.A. 2015. Sucrose in rowe C.R., Sheskey, P.J., and Owen, S.C.,(Eds). Handbook of Pharmaceutical Exipients, 5th Edition. London UK. Pharmaceutical Press. Hal 743-747.
- Aseptianova, A. dan Yuliany, E. H. 2020. Penyuluhan Manfaat Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Sebagai Tanaman Kesehatan di Kelurahan Kebun Bunga, Kecamatan Sukarami, Palembang. *Abdihaz: Jurnal Ilmiah Pengabdian pada Masyarakat*. 2 (2):52-56
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3547.2-2008 *Kembang Gula-lunak*. 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.
- Chabib, L, dkk. 2016. Review Rheumatoid Arthritis: Terapi Farmakologi, Potensi Kurkumin dan Analognya, serta Pengembangan Sistem Nanopartikel. *Jurnal Pharmascience*, 3 (1), 10-18.
- Charoen & W. Avedboworn. 2015. Development of Antioxidant Gummy Candy Supplemented with Psidium guajava Leaf Extract. *KMUTNB Int J Technol*. ;8(2): 141-151.
- Dewi N., Warmiati. 2021. Moisture Analyzer Sartorius Type Ma 45 Sebagai Alat Uji Kadar Air Gelatin Dari Tulang Kelinci. *Majalah Kulit Politeknik ATK Yogyakarta*. 20(2) : 1-7
- Ditjen POM. 2016. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fadhilah, C. dan Syafutri, M. I. 2021. Kajian Sifat Fisikokimia Permen Jelly Jeruk Kalamansi dengan Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pemanis. Seminar Nasional Lahan Suboptimal. 20 Oktober 2021, Palembang, Indonesia. pp. 459-464.
- Fauzi, M. F., Aryani, R., & Darma, G. C. E. 2019. Formulasi Sediaan Gummy Candy Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* (Christm) Swingle) dan Uji Aktivitas Terhadap *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi. *Prosiding Farmasi*, 821-828.
- Gina, L.P., Mahdi, C., Aulani'am, A. 2016. MDA and Histologic Profile of Pancreatic Diabetic-Rats Model Administered With Extract of Glycine max (L.) Merr. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*. 5(1) : 40- 47.
- Hasanuzzaman, M., Ali, M.R., Hossain, M., Kuri, S., Islam, M.S. 2013. Evaluation total phenolic content, free radical scavenging activity and phytochemical screening of different extracts of *Averrhoa bilimbi* (frutis). *International Current Pharmaceutical Journal* 2(4):92-96. DOI:10.3329/icpj.v2i4.14058.
- Kori, Y, Rahmah E, Dessy A.P. 2014. Formulasi Hard Molded Lozenges Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan Penambahan Kombinasi Corn Syrup Dan Manitol. *Pharmacy*, 11(2) : 1-15
- Kresnanto, V. A. Feris Firdaus dan Fajrianto. 2013. Formulasi Nutrasetikal Sediaan Gummy Candies Sari Buah Markisa Kuning (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*) Dengan Variasi kadar Sukrosa Sebagai Bahan Pemanis. *Jurnal Universitas Islam Indonesia*. Yogyakarta.
- Lestari, I. N., Aina, G. Q. dan Rica, F. N. 2023. Gambaran Kadar Vitamin C pada Minuman Sari Lemon (*Citrus limon*) dengan Metode Spektrofotometri Uv – Vis di Kota Samarinda. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*. 3 (1):47-57.
- Mierza, V., DwiYanti, S. P., Mulidini, M., Nibullah, S. G., & Abbas, Z. A. 2023. Pengembangan Formulasi Sediaan Gummy Candy Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Gelling Agent. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 6(2), 649-654.
- Rahmi A, Susi, Agustina L. 2013. Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen, Penetapan Umur Simpan, dan Analisis Kelayakan Usaha Dodol Pisang Awa. *Ziraa'ah*. 37(2):26-32
- Ramadhany, S., Achmad, H., Handayani, H., Tanumihardja, M., Singgih, M. F., Inayah, N. H., & Ramadhany, Y. F. 2020. Formulation Of Ethanol Extract (*Myrmecodia Pendans*) As An Antibacterial *Streptococcus Mutans* In Chewable Lozenges For Children With Early Childhood Caries. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(4) : 252-257.

- Rowe, R. C., Paul, J. S., & Marian, E. Q. 2009. Handbook Of Pharmaceutical Excipients Eight Edition. London : American Pharmaceutical Association.
- Sudradjat B. 2022. Evaluasi Antioksidan Dan Antiabetika Infusa Buah Belimbing Wuluh Pada Ikan Zebra (*Danio rerio*). *Medication Formulation*. 5(2) : 2-9.
- Sunaryo RA, Zaky M, Rasydy LOA 2020. Formulasi Nutrasetikal *Gummy Candies* Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Farmaganize*., 7(2) : 2-7.
- Thomas, A.N.S. 2017. Tanaman Obat Tradisional 2. Kanisius, Yogyakarta.
- Valsan, A., Raphael, R.K. 2016. Pharmacognostic profile of *Averrhoa bilimbi* Linn. Leaves. *South Indian Journal of Biological Science* 2(1):75-80. DOI:10.22205/sijbs/2016/v2/i1/100347.
- Warnida, H. 2015. Formulasi Gel Pati Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus* (L.) Urb.) dengan *Gelling Agent* Metilselulosa. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2) : 121-126.
- Zulaini, L. dan Dalimunthe, G. I. 2022. Formulasi Sediaan *Gummy Candies* Sari Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L) deng an Variasi Sukrosa Sebagai Pemanis. *Journal of Health and Medical Science*. 1 (2):69-77.