



Original Artikel

Formulasi Sediaan Nutrasetikal *Gummy candy* dari Kombucha Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) sebagai Probiotik

Untia Kartika Sari Ramadhani^{1*}, Ghania Parsa Saabirah¹, Refsya Azanti¹, Eka Nur'azmi Yunira², Okta Amelia²

*Penulis korespondensi: untia.sari@fa.itera.ac.id

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera

²Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

Abstrak

Diare merupakan penyakit infeksi saluran cerna yang ditandai dengan buang air besar dengan konsistensi tinja cair dan frekuensi lebih dari tiga kali. Diare mayoritas diderita anak-anak. Probiotik merupakan kelompok nutrasetikal yang mengandung mikroorganisme hidup, terutama Bakteri Asam Laktat (BAL). Probiotik dapat mencegah diare akut pada anak. Kombucha nanas merupakan hasil fermentasi dari larutan gula dan teh atau jus buah dengan bantuan mikroorganisme simbiotik (SCOBY) yang terdiri dari bakteri asam asetat dan khamir berpotensi sebagai agen anti diare. Kombucha nanas dibuat sebagai sediaan nutraseutikal *Gummy candy* yang menarik dan praktis dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi kombucha buah nanas terhadap sifat dan stabilitas fisik, serta mengetahui total dan viabilitas BAL pada sediaan *gummy candy*. Formula *gummy candy* kombucha nanas dibuat dengan konsentrasi (F1: 35%), (F2: 40%), dan (F3: 45%). Evaluasi meliputi uji organoleptik, keseragaman bobot, kadar air, pH, elastisitas, stabilitas, dan mikrobiologi. *Gummy candy* yang dihasilkan berwarna kuning keemasan, beraroma kombucha buah nanas, rasa manis sedikit asam, serta tekstur kenyal. Elastisitas berkisar antara 1,5–1,53 cm, pH 4,51–4,76, kadar air 18,03%–18,07%. Stabilitas fisik menunjukkan penurunan elastisitas dan kadar air selama penyimpanan. Total BAL pada masing-masing formula yaitu $2,8 \times 10^5$, $5,8 \times 10^5$, dan $9,7 \times 10^5$ CFU/mL. Hasil viabilitas BAL tergolong tinggi dengan rata-rata tiap formula F1, F2 dan F3 adalah 81%, 81,67%, dan 83%.

Kata kunci: Diare; Probiotik; BAL; Kombucha buah nanas; *Gummy candy*.

Formulation of Nutraceutical *Gummy candy* from Pineapple Fruit Kombucha (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) as A Probiotic

Abstract

Diarrhea is an infectious gastrointestinal disease characterized by loose stools and a frequency of more than three times per day. Diarrhea is most commonly experienced by children. Probiotics are a group of nutraceuticals containing live microorganisms, primarily Bacteria of Lactobacillus (BL). Probiotics can prevent acute diarrhea in children. Pineapple kombucha is a fermented product made from a solution of sugar and tea or fruit juice with the assistance of symbiotic microorganisms (SCOBY), which consist of acetic acid bacteria and yeast, and has the potential to act as an anti-diarrheal agent. Pineapple kombucha is formulated as a nutraceutical gummy candy, which is both appealing and convenient to consume. This study aims to analyze the effect of varying pineapple kombucha concentrations on physical properties and stability, as well as to determine the total and viability of BL in the gummy candy formulation. The pineapple kombucha gummy candy formulation was prepared at concentrations of (F1: 35%), (F2: 40%), and (F3: 45%). The evaluation included organoleptic testing, weight uniformity, moisture content, pH, elasticity, stability, and microbiological analysis. The resulting gummy candies were yellowish in color, had a pineapple kombucha aroma, a slightly sour sweet taste, and a chewy texture. Elasticity ranged from 1.5–1.53 cm, pH 4.51–4.76, and moisture content 18.03%–18.07%. Physical stability showed a decrease in elasticity and moisture content during storage. The total BL in each formula was 2.8×10^5 ;

5.8×10^5 ; and 9.7×10^5 CFU/mL. The viability of BAL was high, with an average of 81%, 81.67%, and 83% for formulas F1, F2, and F3, respectively.

Keywords: *Diarrhea; Probiotics; BAL; Pineapple kombucha; Gummy candy.*

PENDAHULUAN

Diare merupakan salah satu penyakit infeksi saluran cerna yang masih menjadi masalah kesehatan global dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi pada anak-anak dan balita. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diare menjadi penyebab kematian pada sekitar 525.000 anak setiap tahunnya. Di Indonesia sendiri, terdapat lebih dari 60 juta kasus diare setiap tahun, dengan mayoritas penderitanya (60–80%) adalah anak-anak. Bahkan, di Provinsi Lampung, diare menjadi penyakit ketujuh terbanyak berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2019 (Yonata & Farid, 2016).

Diare didefinisikan sebagai kondisi di mana konsistensi tinja cair yang diikuti dengan frekuensi buang air besar terjadi lebih dari tiga kali sehari, dapat disertai atau tidak disertai lendir dan darah. Bila diare berlangsung kurang lebih selama 15 hari disebut sebagai diare akut. Penyebab diare akut dapat disebabkan oleh berbagai faktor contohnya seperti infeksi yang disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, keracunan makanan, efek samping penggunaan obat, dan lain sebagainya. Penanganan diare pada anak penting untuk mencegah komplikasi, terutama dehidrasi dan kematian (World Health Organization, 2024).

Berdasarkan panduan *World Gastroenterology Organization*, penanganan diare akut pada anak meliputi terapi rehidrasi oral, suplemen *zinc*, antibiotik selektif serta probiotik. Probiotik dianggap efektif dalam menurunkan frekuensi dan durasi diare karena mampu meningkatkan respon imun, menghasilkan

zat antimikroba, serta menghambat kolonisasi bakteri patogen di saluran cerna. Beberapa studi juga menyebutkan efektivitas probiotik dalam pencegahan primer dan sekunder terhadap diare (GBD Diarrhoeal Diseases Collaborators, 2017).

Probiotik termasuk dalam kelompok nutrasetikal yang mengandung mikroorganisme hidup, terutama Bakteri Asam Laktat (BAL), yang mampu memberikan manfaat kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah cukup, yaitu minimal 10^6 CFU/mL. Probiotik bekerja dengan cara meningkatkan kolonisasi mikroflora baik di usus sehingga mencegah bakteri patogen menempel dan berkembang biak. Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas BAL dalam sediaan probiotik menjadi parameter penting yang harus dipenuhi (Shinta et al., 2011).

Spesies *Ananas comosus* (L.) Merr. atau yang dikenal sebagai nanas, merupakan varietas buah dari zona iklim tropis yang memiliki konsentrasi tinggi vitamin dan enzim dengan efek menguntungkan bagi fungsi gastrointestinal. Komponen bioaktif utama yang terkandung adalah vitamin C dan bromelain. Vitamin C berfungsi sebagai agen antioksidatif yang mampu memproteksi integritas sel-sel epitel usus dari deteriorasi, sedangkan bromelain beroperasi sebagai enzim pemecah protein yang mendukung optimalisasi proses digestif dan meminimalkan reaksi peradangan. Tanaman ini juga menempati posisi strategis sebagai komoditas ekspor unggulan di daerah Lampung dengan nilai perdagangan internasional yang substansial (Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman

Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung, 2019).

Produk olahan nanas seperti kombucha buah nanas menjadi alternatif sumber probiotik. Kombucha merupakan hasil fermentasi dari larutan gula dan teh atau jus buah dengan bantuan mikroorganisme simbiotik SCOBY atau *Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast* yang terdiri dari bakteri asam asetat yaitu bakteri *Acetobacter xylinum* dan jamur khamir yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces ludwigii*. Proses fermentasi ini menghasilkan senyawa bioaktif seperti asam organik, vitamin B kompleks, dan zat antimikroba yang mendukung kesehatan saluran cerna dan berpotensi sebagai agen antidiare (Shinta et al., 2011).

Namun, produk probiotik dalam bentuk cair seperti kombucha memiliki keterbatasan dalam hal penyimpanan dan ketahanan mikroba. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bentuk sediaan alternatif yang lebih praktis, stabil, dan disukai anak-anak. Salah satu bentuk yang potensial adalah *gummy candy*, yaitu permen kenyal berbasis gelatin dan pektin yang memiliki bentuk menarik, rasa manis, dan tekstur yang disukai anak-anak (Sunaryo et al., 2020).

Gummy candy memiliki kelebihan dalam kemudahan konsumsi dan penerimaan rasa, yang dapat menutupi aroma khas dari kombucha. Bentuk sediaan ini juga memudahkan dalam pengaturan dosis serta penyimpanan. Dengan menambahkan probiotik dari kombucha buah nanas ke dalam *gummy candy*, diharapkan anak-anak lebih tertarik mengonsumsinya sebagai alternatif terapi pendukung untuk diare (Widyaningsih, 2011).

Penelitian ini berfokus pada formulasi sediaan nutrasetikal *gummy*

candy dengan kandungan kombucha buah nanas sebagai probiotik dengan melihat pengaruh variasi konsentrasi kombucha terhadap sifat fisik dan stabilitas fisik *gummy candy* kombucha nanas serta menganalisis jumlah dan viabilitas BAL dalam sediaan *gummy candy* kombucha nanas. Parameter yang dievaluasi meliputi organoleptik, pH, kadar air, elastisitas, keseragaman bobot, stabilitas fisik, serta evaluasi mikrobiologi.

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan sediaan probiotik berbentuk *gummy candy* yang efektif, menarik, dan mudah dikonsumsi, terutama untuk anak-anak. Penelitian ini juga bertujuan dalam pengembangan produk nutrasetikal dalam bentuk *gummy candy* berbasis tanaman lokal khas Lampung seperti nanas yang dibuat dalam bentuk kombucha serta sebagai alternatif produk probiotik yang lebih inovatif dan praktis untuk mendukung pengobatan diare pada anak-anak.

METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi kombucha buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) jenis nanas madu terhadap sifat fisik, stabilitas, serta jumlah dan viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam sediaan nutrasetikal *gummy candy* kombucha nanas.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi pisau, blender, saringan, panci, *hot plate*, gelas beaker, alat-alat gelas, pH meter, viskometer, timbangan analitik, cetakan permen, oven, inkubator, autoklaf, mikropipet, tabung reaksi, *petri dish*, serta peralatan mikrobiologi lainnya. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari buah nanas segar, SCOBY, gelatin, pektin,

sukrosa, Na benzoat, *essence* nanas, akuades, NaCl 5%, aseton alkohol, dan media *De Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA).

Prosedur

Pembuatan Kombucha Buah Nanas

Sebanyak 350 gram buah nanas dikupas, dipotong kecil, dan diblender dengan sedikit akuades. Sari nanas disaring hingga diperoleh 300 mL. Larutan gula dibuat dengan mencampurkan 200 gram gula ke dalam 600 mL akuades dan sari buah, kemudian direbus dan didinginkan sampai 29–30°C. Setelah itu, ditambahkan 100 mL starter kombucha dan SCOBY ke dalam larutan dalam wadah fermentasi bersih, lalu difermentasi selama 14 hari pada suhu ruang (Effendi et al., 2014).

Formulasi dan Pembuatan Gummy candy

Formulasi dibuat dalam tiga variasi konsentrasi kombucha buah nanas: F1 (35%), F2 (40%), dan F3 (45%). Setiap formula mengandung gelatin 20%, pektin 1%, sukrosa 15%, Na benzoat 0,06%, *essence* nanas 0,3 mL, dan akuades hingga 100 mL. Gelatin dan pektin direndam dalam kombucha lalu dipanaskan sampai larut. Setelah ditambahkan Na benzoat dan *essence*, campuran dituangkan ke cetakan dan dibiarkan mengeras (Sunaryo et al., 2020).

Evaluasi Sifat Fisik Gummy candy

Evaluasi sediaan *gummy candy* dilakukan melalui uji organoleptik (warna, bau, rasa, tekstur), pH menggunakan pH meter, keseragaman bobot dengan timbangan analitik, kadar air menggunakan metode oven (105°C selama 3 jam), dan elastisitas menggunakan penggaris untuk mengukur panjang permen setelah ditarik hingga batas elastisitasnya.

Uji Stabilitas Fisik

Stabilitas fisik diuji dengan *cycling test*, yaitu penyimpanan sediaan secara

bergantian pada suhu 4°C dan 40°C masing-masing selama 24 jam, dilakukan selama 6 siklus. Parameter yang diamati yaitu perubahan organoleptik, pH, kadar air, dan elastisitas sebelum dan sesudah penyimpanan.

Evaluasi Mikrobiologi Gummy candy

Total BAL dan viabilitasnya diuji menggunakan metode *Total Plate Count* pada media MRSA. Sampel *gummy candy* dilarutkan dan diencerkan, kemudian diinokulasi ke media padat dan diinkubasi. Perhitungan koloni dilakukan pada cawan yang memiliki jumlah koloni antara 30–300 CFU. Viabilitas BAL dihitung pada hari ke-0, ke-4, ke-8, dan ke-12.

Analisis Data

Data hasil evaluasi sifat fisik dan mikrobiologi dianalisis secara deskriptif untuk uji organoleptik dan data kuantitatif untuk pH, keseragaman bobot, kadar air dan elastisitas dianalisis secara statistik menggunakan analisis *ANOVA* satu arah dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Pemilihan formula terbaik ditentukan berdasarkan kombinasi hasil fisik yang stabil serta jumlah dan viabilitas BAL tertinggi.

HASIL

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan *Gummy candy* Kombucha Nanas

Uji Organoleptik

Pengamatan organoleptik bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik luar dan sensori produk seperti tekstur, warna, aroma, dan rasa. Seluruh formula menunjukkan tekstur kenyal, warna kuning, dan aroma khas kombucha nanas. Adapun rasa manis mendominasi F1 dan F2, sedangkan F3 memiliki rasa manis-asam akibat konsentrasi kombucha yang lebih tinggi. Perbedaan rasa ini disebabkan oleh kandungan asam organik hasil fermentasi

dalam kombucha seperti asam asetat, asam laktat, dan glukuronat (Maran et al., 2014) Kombinasi gelatin dan pektin memberikan tekstur kenyal yang stabil di seluruh formula.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gummy candy

Parameter	F1	F2	F3
Tekstur	Kenyal	Kenyal	Kenyal
Warna	Kuning Jingga	Kuning Jingga	Kuning Jingga
Aroma	Kombuc ha Nanas	Kombuch a Nanas	Kombuch a Nanas
Rasa	Manis	Manis	Manis- Asam

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

Uji pH

Nilai pH menunjukkan tingkat keasaman sediaan yang berpengaruh pada viabilitas BAL dan stabilitas produk. F1 menunjukkan nilai pH tertinggi yaitu 4,76, sedangkan F3 terendah yaitu 4,51. Peningkatan konsentrasi kombucha memperbanyak asam organik sehingga menurunkan pH. Nilai pH 4,5–6,5 masih ideal untuk pertumbuhan BAL. Hasil uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar formula ($p = 0.027$ ($p < 0,05$)). Peningkatan penambahan konsentrasi kombucha buah nanas ke dalam sediaan *gummy candy* akan meningkatkan keasaman pH sediaan. Keasaman tersebut disebabkan oleh adanya kandungan asam organik seperti asam asetat, asam laktat, serta asam glukonat yang terkandung dalam kombucha buah nanas (Rezaldi et al., 2023).

Ketiga formula sediaan masih memenuhi persyaratan pH yang diinginkan untuk sediaan *gummy candy* yang baik serta mendukung pertumbuhan BAL yang optimal yaitu pada kisaran pH 4,5-6,6 (Sliżewska & Chlebicz-Wójcik, 2020).

Tabel 2. Hasil Uji pH Sediaan Gummy candy

Formula	pH ($\pm$ SD)
F1	4,76 $\pm$ 0,030
F2	4,69 $\pm$ 0,0125
F3	4,51 $\pm$ 0,006

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Uji Keseragaman Bobot

Uji ini untuk memastikan tiap unit sediaan memiliki bobot seragam. Semua formula memenuhi syarat Farmakope Indonesia (koefisien variasi $< 5\%$). Perbedaan bobot yang sangat kecil disebabkan oleh teknik pencetakan *gummy candy* dilakukan secara manual.

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formula	Rata-rata Bobot ($g \pm$ SD)	Rentang Bobot Diterima
F1	2,17 $\pm$ 0,0532	2,03 – 2,31
F2	2,17 $\pm$ 0,0491	2,00 – 2,34
F3	2,18 $\pm$ 0,0435	2,01 – 2,35

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Uji Kadar Air

Kadar air penting untuk menentukan daya simpan dan kestabilan mikrobiologis. Ketiga formula memiliki kadar air antara 18,03%–18,07%, yang masih di bawah ambang batas SNI untuk permen lunak (<20%). Tidak terdapat perbedaan signifikan ($p = 0,874$ ($p > 0,05$)) (Oktriyanto et al., 2023).

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Air

Formula	Kadar Air (% $\pm$ SD)
F1	18,03 $\pm$ 0,125
F2	18,03 $\pm$ 0,205
F3	18,07 $\pm$ 0,094

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Uji Elastisitas

Elastisitas menunjukkan kekuatan gel dalam menahan tarikan. Perhitungan Elastisitas diperoleh dengan mengukur panjang *gummy candy* setelah di tarik dikurangi panjang awal *gummy candy*. Nilai elastisitas seluruh formula berada pada rentang 1,50–1,53 cm. Formula F3 sedikit lebih elastis, meski tidak signifikan secara statistik ($p = 0,859$ ($p > 0,05$)). Pektin dan gelatin membentuk matriks gel yang kuat dan lentur (Effendi et al., 2014).

Tabel 5. Hasil Uji Elastisitas

Formula	Hasil Uji	Rerata Uji Elastisitas (cm $\pm$ SD)
F1	3,5-2 = 1,5 3,6-2 = 1,6 3,4-2 = 1,4	1,50 $\pm$ 0,081
F2	3,7-2,1 = 1,6 3,4-2 = 1,4 3,7-2,2 = 1,5	1,50 $\pm$ 0,081

Formula	Hasil Uji	Rerata Uji Elastisitas (cm $\pm$ SD)
F3	3,5-2,0 = 1,5 3,6-2 = 1,6 3,7-2,2 = 1,5	1,53 $\pm$ 0,047

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Evaluasi Stabilitas Fisik *Gummy candy*

Uji Stabilitas Organoleptik

Setelah 6 siklus stabilitas, warna, tekstur, dan aroma relatif stabil. Namun, rasa asam muncul pada F1 dan F2 di siklus ke-5 dan ke-6, yang menunjukkan adanya degradasi gula menjadi asam organik seiring waktu.

Tabel 6. Hasil Stabilitas Organoleptik Setelah Cycling Test

Parameter	F1 (0–6)	F2 (0–6)	F3 (0–6)
Tekstur	Kenyal	Kenyal	Kenyal
Warna	Kuning Jingga	Kuning Jingga	Kuning Jingga
Aroma	Kombuc ha nanas	Kombuch a nanas	Kombuch a nanas
Rasa	Manis - Asam	Manis - Asam	Asam stabil

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Uji Stabilitas pH dan Kadar Air

Nilai pH menurun sedikit namun tidak signifikan ($p = 0,078$ ($p > 0,05$)). Kadar air menurun signifikan ($p = 0,006$ ($p < 0,05$)), menunjukkan kehilangan kelembapan selama penyimpanan suhu ekstrem.

Tabel 7. Hasil Stabilitas pH dan Kadar Air

Formula	pH	Kadar Air (%)
F1	4,65	17,88
F2	4,62	17,84
F3	4,47	17,78

Uji Stabilitas Elastisitas

Elastisitas menurun pada seluruh formula pada saat uji stabilitas dilakukan. Penurunan signifikan terjadi pada F3 ($p = 0,020$ ($p < 0,05$)), diduga karena interaksi asam organik yang dihasilkan dari fermentasi kombucha nanas dengan gelatin (Effendi et al., 2014).

Tabel 8. Hasil Elastisitas

Formula	Elastisitas Akhir (cm) $\pm$ SD
F1	1,41 $\pm$ 0,081
F2	1,42 $\pm$ 0,081
F3	1,39 $\pm$ 0,047

Evaluasi Mikrobiologi

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Jumlah BAL meningkat seiring peningkatan kombucha, dengan F3 tertinggi yaitu $9,7 \times 10^5$ CFU/mL. Namun, belum mencapai standar probiotik ($\geq 10^6$ CFU/mL). Tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula ($p = 0,191$ ($p > 0,05$)) sehingga dapat dikatakan pertumbuhan BAL stabil selama uji stabilitas.

Tabel 9. Total Bakteri Asam Laktat (BAL) (CFU/mL)

Formula	Total BAL (CFU/mL)
F1	$2,8 \times 10^5$
F2	$5,8 \times 10^5$
F3	$9,7 \times 10^5$

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Viabilitas BAL

Viabilitas dihitung pada hari ke-4, 8, dan 12. Rata-rata viabilitas BAL $> 80\%$, meski menurun di hari ke-12.

Tabel 10. Viabilitas BAL Selama Penyimpanan

Formula	Hari ke-4	Hari ke-8	Hari ke-12	Rata-rata
F1	94%	82%	67%	81,0%
F2	91%	80%	74%	81,67%
F3	91%	85%	73%	83,0%

Keterangan :

F1 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 35%

F2 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 40%

F3 = *Gummy candy* dengan Konsentrasi Kombucha Nanas 45%

Penurunan viabilitas dapat disebabkan oleh suhu pemanasan selama pembuatan, pengaruh bahan pengawet, serta waktu simpan yang terlalu lama. Hasil statistik ANOVA satu arah menunjukkan perbedaan signifikan antar waktu ($p = 0,013$ ($p < 0,05$)).

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan optimasi terhadap *gelling agent* berupa pektin yang dilakukan sebanyak 1-10 gram dengan masing-masing formula ditambahkan jumlah gelatin yang sama yaitu sebanyak 20 gram. Pada hasil optimasi *gelling agent* didapatkan pada penambahan pektin sebanyak 1 gram menghasilkan tekstur *gummy* yang lebih kenyal dibandingkan penambahan pektin sebanyak 2-10 gram.

Pembuatan sediaan *gummy candy* kombucha nanas dilakukan dengan variasi penambahan konsentrasi kombucha buah nanas sebanyak 35%; 40%; dan 45%.

Sediaan *gummy candy* yang sudah jadi kemudian dilakukan pengujian sifat dan stabilitas fisik serta total dan viabilitas BAL. Uji sifat fisik meliputi uji pH *gummy candy*, uji organoleptik *gummy candy* (tekstur, warna dan rasa), uji keseragaman bobot, uji kadar air serta uji elastisitas *gummy candy*.

Variasi konsentrasi kombucha buah nanas pada sediaan *gummy candy* menghasilkan kesamaan pada parameter tekstur, warna, dan aroma. Parameter rasa F3 memiliki rasa yang sedikit lebih asam dibandingkan formula lainnya (Tabel 1). Peningkatan cita rasa asam pada formula F3 diduga berasal dari hasil fermentasi kombucha, yang mengandung berbagai jenis senyawa asam organik seperti asam laktat, asam asetat, dan asam glukuronat. Konsentrasi kombucha buah nanas yang semakin tinggi yang digunakan dalam sediaan *gummy candy*, maka tingkat keasamannya pun akan meningkat (Hidayanti et al., 2014).

Pengujian pH bertujuan menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu sediaan yang berpengaruh terhadap viabilitas BAL serta stabilitas produk. pH sediaan yang didapatkan dari hasil pengujian menunjukkan rata-rata pH dalam rentang 4.51-4.76, dengan F3 sebagai formula yang memiliki tingkat keasaman paling tinggi (Tabel 2). Peningkatan keasaman pada F3 disebabkan oleh peningkatan konsentrasi kombucha buah nanas ke dalam sediaan *gummy candy*, peningkatan konsentrasi kombucha buah nanas tentu akan meningkatkan keberadaan asam asetat, asam laktat, serta asam glukonat yang terkandung dalam kombucha buah nanas (Surono, 2024).

Uji keseragaman bobot dilakukan untuk memastikan bahwa setiap unit mengandung jumlah dan dosis yang merata

sehingga dapat menghasilkan efek terapi yang sama pada setiap sediaan. Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi V, pengujian dilakukan terhadap 20 *gummy candy* acak dimana pada sediaan berbobot 300 mg, tidak boleh terdapat lebih dari dua satuan yang menyimpang dari batas deviasi pada kolom A (5%) dan tidak boleh ada satuan yang menyimpang pada kolom B (10%). Selain itu, nilai koefisien variasi juga harus berada di bawah 5%. Pada penelitian didapatkan seluruh formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot sesuai Farmakope Edisi V (Tabel 3). Pada hasil penelitian didapatkan perbedaan bobot pada masing-masing sediaan *gummy candy*. Perbedaan bobot tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti bentuk atau besarnya cetakan. Bentuk dan besarnya cetakan yang tidak konsisten dapat mempengaruhi bobot dari *gummy candy*, sehingga pada saat pencetakan terjadi perbedaan pada tiap-tiap bobot sediaan. Selain itu, proses penuangan juga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan bobot sediaan *gummy candy* (Firdaus et al., 2014).

Uji kadar air bertujuan untuk mengevaluasi daya simpan *gummy candy*. Kadar air yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan kapang pada *gummy candy*, sedangkan kadar air yang terlalu rendah berpengaruh pada tekstur dan elastisitas *gummy candy*. Hasil pengujian kadar air pada *gummy candy* berbahan dasar kombucha buah nanas menunjukkan nilai sebesar $18,03\% \pm 0,125$ untuk F1, $18,03\% \pm 0,205$ untuk F2, dan $18,07\% \pm 0,094$ untuk F3 (Tabel 4). Seluruh nilai tersebut masih berada dalam batas ketentuan standar mutu SNI, yakni tidak melebihi 20% untuk produk permen lunak (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Uji elastisitas *gummy candy* dilakukan dengan menarik sediaan hingga putus, lalu mengukur panjangnya. Hasil menunjukkan bahwa semua formula memiliki elastisitas dalam rentang ideal (0,5–2 cm), dengan nilai tertinggi pada F3 sebesar $1,53 \pm 0,047$ cm (Tabel 5). Perbedaan elastisitas antar formula relatif kecil karena penggunaan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan sama dan penambahan kombucha yang masih terkendali (Rizal et al., 2016). *Gummy candy* yang dibuat dengan gelatin umumnya memiliki sifat elastis dan kenyal yang lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pektin, karena pektin merupakan hidrokoloid polisakarida berbentuk serat. *Gummy candy* yang berbahan dasar pektin cenderung memiliki elastisitas dan kekenyalan yang lebih rendah karena adanya serat yang mengurangi kandungan air bebas dibandingkan dengan gelatin (Amaria et al., 2021). Konsentrasi gelatin yang digunakan mempengaruhi elastisitas dari *gummy candy* yaitu konsentrasi gelatin yang semakin tinggi akan meningkatkan elastisitas *gummy candy* tersebut (Rashati & Eryani, 2019).

Uji stabilitas fisik dilakukan dengan metode *cycling test*, yang melibatkan penyimpanan pada suhu sekitar $\pm 4^{\circ}\text{C}$ dan $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama masing-masing 24 jam dalam 6 siklus. Satu siklus dianggap selesai setelah *gummy candy* disimpan pada kedua suhu tersebut selama total 48 jam (Oktriyanto et al., 2023). Evaluasi hasil pengujian stabilitas meliputi beberapa pengujian seperti uji organoleptik, kadar air, pH, dan elastisitas. Pada hasil evaluasi stabilitas fisik pH pada ketiga formula menunjukkan hasil yang baik (Tabel 6 – Tabel 8), namun stabilitas pada uji elastisitas dan kadar air menunjukkan

perbedaan yang signifikan pada siklus ke 0 dan 6 yang cukup signifikan yang menandakan evaluasi stabilitas pada parameter elastisitas dan kadar air kurang baik.

Evaluasi mikrobiologi dilakukan untuk mengukur total dan viabilitas bakteri asam laktat (BAL). Sebelum pengujian, dilakukan proses persiapan dan isolasi sampel, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam. Setelah inkubasi, jumlah koloni dihitung untuk mengetahui total dan viabilitas BAL dalam 1 mL suspensi. Total BAL dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N = \frac{\Sigma C}{(1 \times n1) + (0,1 \times n2) \times d}$$

Keterangan :

N = jumlah mikroorganisme CFU/g (mL) ΣC

= jumlah semua koloni pada semua cawan

n1 = jumlah cawan yang dapat dihitung pada pengenceran pertama

n2 = jumlah cawan yang dapat dihitung pada pengenceran kedua/ berikutnya

d = pengenceran dimana hitungan pertama

Hasil pengujian menunjukkan rata-rata total BAL dari tiga formula secara berturut-turut adalah $2,8 \times 10^5$ CFU/mL, $5,8 \times 10^5$ CFU/mL, dan $9,7 \times 10^5$ CFU/mL (Tabel 9). Peningkatan jumlah BAL sejalan dengan bertambahnya konsentrasi kombucha buah nanas yang ditambahkan ke dalam sediaan *gummy candy*, nilai ini masih lebih rendah dari standar probiotik ideal ($\geq 10^6$ CFU/mL), namun lebih tinggi dari beberapa hasil penelitian sebelumnya yaitu menghasilkan total BAL $5,7 \times 10^3$ CFU/mL (Aprillia et al., 2021). Jumlah BAL yang belum memenuhi persyaratan probiotik yang baik dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti suhu tinggi selama proses pemanasan, kemungkinan kontaminasi selama pengujian, serta efek dari penambahan bahan pengawet dalam sediaan *gummy candy* yang berpotensi

menurunkan jumlah BAL (Yuliana et al., 2014).

Uji viabilitas BAL bertujuan untuk menilai ketahanan dan mutu bakteri dalam suatu produk pada saat penyimpanan. Viabilitas dapat diamati melalui pertumbuhan bakteri, salah satunya dengan metode total *plate count*. Pengukuran viabilitas BAL dilakukan dengan membandingkan log total BAL setelah penyimpanan (hari ke-4, 8, dan 12) dengan log total BAL sebelum penyimpanan (hari ke-0), kemudian dikalikan 100%. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata viabilitas dari hari ke-0 hingga hari ke-12 pada masing-masing formula F1, F2 dan F3 adalah 81%, 81,67%, dan 83%. Semua formula menunjukkan viabilitas BAL yang baik karena memiliki nilai yang lebih >80% meskipun memiliki penurunan yang cukup signifikan pada hari ke-12. Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti suhu tinggi selama proses pemanasan dalam pembuatan sediaan dan pengujian mikrobiologi, kontaminasi selama pengujian, dan efek dari bahan pengawet yang ditambahkan ke dalam sediaan *gummy candy* yang dapat menurunkan jumlah dan viabilitas BAL (Yuliana et al., 2014).

Faktor lain yang mempengaruhi viabilitas BAL adalah pH yang asam pada sediaan *gummy candy* yang membuat terjadi peningkatan konsumsi energi untuk menjaga pH intraseluler bakteri yang berujung pada defisiensi energi ATP yang mempengaruhi fungsi vital sel bakteri asam laktat dan dapat menyebabkan terjadinya kematian sel bakteri asam laktat (Kareem et al., 2024).

SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kombucha buah nanas

pada ketiga formula berpengaruh terhadap pH dan rasa sediaan *gummy candy*, tetapi tidak berpengaruh terhadap elastisitas dan kadar air sediaan. Semakin tinggi konsentrasi kombucha buah nanas, semakin rendah nilai pH dan semakin asam rasa *gummy candy* yang dihasilkan. Stabilitas pH pada ketiga formula menunjukkan hasil yang baik, sedangkan stabilitas elastisitas dan kadar air menunjukkan hasil yang kurang baik. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kandungan air dan asam organik dalam kombucha yang dapat memengaruhi kestabilan struktur gelatin sehingga menyebabkan penurunan elastisitas sediaan. Jumlah bakteri asam laktat (BAL) pada formula F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar $2,8 \times 10^5$ CFU/mL, $5,8 \times 10^5$ CFU/mL, dan $9,7 \times 10^5$ CFU/mL, yang seluruhnya belum mencapai batas minimal jumlah BAL yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, yaitu $\geq 10^6$ CFU/mL. Meskipun demikian, rata-rata viabilitas BAL selama penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-12 pada masing-masing formula mencapai 81%, 81,67%, dan 83%, sehingga tergolong baik berdasarkan kriteria viabilitas $\geq 80\%$. Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi kombucha buah nanas cenderung meningkatkan jumlah dan viabilitas BAL dalam sediaan *gummy candy*, tetapi masih diperlukan perbaikan formulasi untuk meningkatkan stabilitas fisik sediaan dan mencapai jumlah BAL yang ditargetkan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

PERNYATAAN PENULIS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa karya yang disajikan dalam artikel

ini adalah asli dan bahwa segala tanggung jawab atas klaim yang berkaitan dengan isi artikel ini akan ditanggung oleh penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, E. F., Luliana, S., & Isnindar. (2021). Formulasi sediaan gummy candies ekstrak herba pegagan (*Centella asiatica*) menggunakan pektin dari daun cincau hijau (*Cyclea barbata* Miers). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/50149>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Kembang gula—Bagian 2: Lunak (SNI 3547.2:2008)*. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/7436-sni354722008>
- Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung. (2019, 24 Mei). *Indonesia ekspor pisang dan nanas Lampung produksi GGP ke China dan Spanyol*. <https://dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/indonesia-ekspor-pisang-dan-nanas-lampung-produksi-ggp-ke-china-dan-spanyol>
- Effendi, F., Roswien, A. P., & Stefani, E. (2014). Uji aktivitas antibakteri teh kombucha probiotik terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 1–9. <https://doi.org/10.33751/jf.v4i2.185>
- Firdaus, F., Islamaya, W., & Fajriyanto. (2014). Formulasi nutrasetikal sediaan gummy candies sari buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) dengan variasi kadar manitol dan corn syrup sebagai basis. *Teknoin*, 20(1). <https://journal.uui.ac.id/index.php/jurnal-teknoin/article/view/6691>
- GBD Diarrhoeal Diseases Collaborators. (2017). Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(9), 909–948. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30276-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30276-1)
- Hidayanti, M. D., Astuti, S., & Kustyawati, M. E. (2014). Pengaruh pemberian “kombucha” teh rosella terhadap profil darah menciit (*Mus musculus* L.). *agriTECH*, 34(4), 382–389. <https://doi.org/10.22146/agritech.9432>
- Kareem, R. A., Razavi, S. H., & Mousavi, Z. (2024). Survival of free and encapsulated probiotics in healthy gummy candy as a carrier for probiotic capsules. *Archives of Food and Nutritional Science*, 8(1), 29–37. <https://doi.org/10.29328/journal.afns.1001059>
- Oktriyanto, A. F., Ramadhani, U. K. S., & Karim, D. D. A. (2023). Aktivitas antioksidan sediaan nutrasetikal gummy candy dari rebusan daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan variasi konsentrasi gelatin dan pektin. *PharmaCine: Journal of*

- Pharmacy, Medical and Health Science*, 4(2), 120–140.
<https://doi.org/10.35706/pc.v4i2.10078>
- Prakash Maran, J., Sivakumar, V., Thirugnanasambandham, K., & Sridhar, R. (2014). Extraction, multi-response analysis, and optimization of biologically active phenolic compounds from the pulp of Indian jamun fruit. *Food Science and Biotechnology*, 23(1), 9–14.
<https://doi.org/10.1007/s10068-014-0002-y>
- Rashati, D., & Eryani, M. C. (2019). Formulasi dan uji stabilitas gummy candies buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi konsentrasi gelatin dan karagenan sebagai gelling agent. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia*, 5(2), 58–64.
<https://doi.org/10.31290/jiki.v5i2.1434>
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Agustiansyah, L. D., Tanjung, S. A., Halimatusyadiah, L., & Safitri, E. (2022). Aplikasi metode bioteknologi fermentasi kombucha buah nanas madu (*Ananas comosus*) Subang sebagai antibakteri gram positif dan negatif berdasarkan konsentrasi gula yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 6(1), 9–21.
<https://doi.org/10.51213/jamp.v6i1.70>
- Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F., & Tambunan, A. R. (2016). Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(1), 63–71.
- Shinta, K., Hartantyo, & Wijayahadi, N. (2011). Pengaruh probiotik pada diare akut: Penelitian dengan 3 preparat probiotik. *Sari Pediatri*, 13(2), 89–95.
<https://doi.org/10.14238/sp13.2.2011.89-95>
- Ślizewska, K., & Chlebicz-Wójcik, A. (2020). Growth kinetics of probiotic lactobacillus strains in the alternative, cost-efficient semi-solid fermentation medium. *Biology*, 9(12), Article 423.
<https://doi.org/10.3390/biology9120423>
- Sunaryo, R. A., Zaky, M., & Rasydy, L. O. A. (2020). Formulasi nutrasetikal gummy candies sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Farmagazine*, 7(2), 61–67.
<https://doi.org/10.47653/farm.v7i2.478>
- Surono, I. S. (2004). *Probiotik: Susu fermentasi dan kesehatan*. PT Tri Cipta Karya.
- Widiyaningsih, E. N. (2011). Peran probiotik untuk kesehatan. *Jurnal Kesehatan*, 4(1), 14–20.
- World Health Organization. (2024, March 7). *Diarrhoeal disease*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Yonata, A., & Farid, A. F. M. (2016). Penggunaan probiotik sebagai terapi diare. *Medical Journal of Lampung University (MAJORITY)*, 5(2), 1–5.
- Yuliana, I., Roza, R. M., & Martina, A. (2014). Isolasi dan seleksi bakteri asam laktat dari yoghurt kemasan yang bersifat antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Online Mahasiswa*



*(JOM) Bidang Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam, 1(1).*
[https://jom.unri.ac.id/index.php/JO
MFMIPA/article/view/2504](https://jom.unri.ac.id/index.php/JO
MFMIPA/article/view/2504)