



Gummy Candy Nanosimplia Kombinasi Batang Buah Nenas (*Ananas comosus*) dan Buah Melon (*Cucumis melo L.*) sebagai Pengobatan Sariawan

**Romi Ramadiansyah^{1*}, Rika Syahpitri², Viola Fransetya Dewi³, Rahma Shintauli⁴,
Latifa Anum⁵, Fadilla Dwi Yanti⁶**

¹⁻⁶ Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, Indonesia

*Penulis Korespondensi: romi82304002@gmail.com

Abstract. Canker sores are an inflammation of the oral tissues, generally caused by bacterial and fungal infections. They can cause pain and discomfort and reduce the sufferer's quality of life. Treatment for canker sores has been dominated by synthetic drugs, but they are less popular among the public, especially children, due to discomfort and concerns about side effects. Therefore, we need safer and more easily accepted alternative treatments based on culturally derived materials. This study is to investigate the potential of pineapple and melon stems formulated in the form of gummy candy nanosimplia as a complementary therapy in the treatment of canker sores. The research method was carried out through a literature review by collecting scientific articles from the PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar databases, then analyzed using VOSviewer software to map emerging research trends and potential. The analysis results indicate that there are approximately 600 articles discussing the active metabolite content in pineapple and melon stems that have antibacterial and antifungal activity, as well as the development of innovative preparations such as gummy candy as a delivery medium for bioactive compounds. The implications of this study indicate that the combination of pineapple stem and melon nanosimplia has the potential to be developed as a safe, attractive, and effective natural herbal candy product for the prevention and treatment of mouth ulcers, especially in children.

Keywords: Antibacterial; Antifungal; Gummy Candy; Melon; Pineapple.

Abstrak. Peradangan pada jaringan mulut yang disebabkan oleh infeksi bakteri dan jamur dikenal sebagai sariawan. Ini dapat menyebabkan nyeri, ketidaknyamanan, dan menurunkan kualitas hidup penderitanya. Selama ini, penggunaan obat sintetik telah digunakan sebagai pengobatan sariawan. Namun, karena rasa yang tidak nyaman dan kekhawatiran terhadap efek samping, masyarakat, terutama anak-anak, kurang memilihnya. Akibatnya, alternatif pengobatan berbasis kultural yang lebih aman dan mudah diterima diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah batang buah nenas dan melon yang dibuat dalam bentuk nanosimplia gummy candy dapat digunakan sebagai obat tambahan untuk mengobati sariawan. Penelitian dilakukan melalui kajian literatur dengan mengumpulkan artikel akademik dari basis data PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Kemudian, perangkat lunak VOSviewer digunakan untuk menggambarkan tren dan prospek penelitian yang akan datang. Hasil analisis menunjukkan bahwa sekitar 600 artikel membahas kandungan metabolit aktif pada batang nenas dan buah melon yang memiliki sifat antibakteri dan antijamur. Mereka juga membahas pengembangan sediaan kreatif seperti gummy candy sebagai cara untuk mengirimkan senyawa bioaktif ke dalam makanan. Menurut penelitian ini, kombinasi nanosimplia batang buah nenas dan buah melon dapat digunakan sebagai permen herbal alami yang aman dan menarik untuk mencegah dan mengobati sariawan, terutama pada anak-anak.

Kata kunci: Antibakteri; Antijamur; Batang Nenas; Gummy Candy; Melon; Nanosimplia.

1. LATAR BELAKANG

Sariawan merupakan salah satu gangguan kesehatan mulut yang umum terjadi di masyarakat dan hampir setiap orang pernah mengalaminya. Data menunjukkan bahwa 20% dari seluruh total populasi dunia pernah mengalami sariawan atau sekitar 2,5 miliar. Hal ini tentunya dapat mempengaruhi dan menurunkan tingkat kualitas hidup seseorang (Kusuma dkk., 2021). Sariawan adalah luka pada area mulut yang dapat disebabkan oleh iritasi seperti luka pada gusi, lidah, atau lapisan dalam mulut. Penyebab umumnya meliputi kebiasaan menyikat gigi terlalu keras, tergigit, penggunaan gigi tiruan, kebersihan mulut yang buruk,

serta stres dan kecemasan. Selain itu, infeksi bakteri dan jamur juga berperan, terutama *Staphylococcus aureus* yang paling sering ditemukan pada penderita sariawan.

Sariawan juga dapat muncul akibat gangguan asam lambung atau *Gastroesophageal Reflux Disease* (GERD). Pada kondisi ini, asam lambung yang sangat korosif dapat mencapai rongga mulut dan menyebabkan erosi gigi, karies, serta kerusakan jaringan lunak. Refluks asam turut memicu peradangan pada mukosa oral, meningkatkan risiko terbentuknya lesi, dan sensasi terbakar di mulut sehingga menunjukkan adanya kaitan erat antara GERD dan berbagai gangguan pada rongga mulut (Shu & Tong, 2022).

Aktivitas antibakteri yang kuat dari ekstrak nenas, terutama pada bagian bonggolnya, tidak terlepas dari kandungan senyawa bioaktif seperti fenolik, alkaloid, flavonoid, tanin, resin, serta enzim bromelain. Senyawa-senyawa ini berperan dalam sistem pertahanan alami tanaman dan ketika diekstraksi dalam konsentrasi tinggi, menunjukkan potensi antimikroba yang menjanjikan. Senyawa fenolik dalam ekstrak nenas mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram-negatif dan Gram-positif melalui pembentukan ikatan hidrogen dengan protein mikroba, yang menyebabkan pengendapan protein penting di dalam sel bakteri dan mengganggu fungsi enzim serta jalur metabolisme. Akibatnya, bakteri kehilangan kemampuan untuk bertahan hidup dan berkembang biak, sehingga ekstrak nenas dapat bersifat bakteristatik maupun bakterisidal (Hammadi & Faisal, 2017). Secara khusus, bonggol nenas kaya akan enzim bromelain yang memiliki aktivitas antijamur dengan cara mengkatalisis dan memecah protein pada *Candida albicans*, sehingga menghambat pertumbuhannya (Lestari dkk., 2022). Selain itu, hasil penelitian Moustafa dkk. (2021) dan Adebayo-Gege dkk. (2023) juga menunjukkan bahwa pemberian formulasi melon dapat menurunkan keasaman lambung, skor serta indeks ulkus, kadar MDA dan TNF- α , serta meningkatkan aktivitas antioksidan dan kadar PGE2. Uji molecular docking memperlihatkan bahwa asam folat memiliki afinitas tertinggi terhadap reseptor PGE2, diikuti delta7-enasterol dan codisterol. Mekanisme kerja CUM diduga melalui peningkatan sintesis prostaglandin dan kapasitas antioksidan, yang secara sinergis melindungi mukosa lambung dari kerusakan akibat asam.

Berdasarkan temuan tersebut, kombinasi nanosimplisia batang buah nenas dan buah melon memiliki potensi sinergis sebagai agen terapi alami untuk sariawan yang disebabkan oleh infeksi bakteri maupun jamur. Formulasi dalam bentuk gummy candy dinilai inovatif karena lebih praktis, mudah dikonsumsi terutama oleh anak-anak, dan memungkinkan pelepasan senyawa aktif secara bertahap di rongga mulut. Oleh karena itu, kajian literatur mengenai potensi *gummy candy nanosimplisia* kombinasi batang buah nenas dan buah melon penting dilakukan untuk mengeksplorasi mekanisme, efektivitas, serta peluang

pengembangannya sebagai alternatif pengobatan herbal yang aman, efisien, dan berbasis bahan alam lokal.

2. KAJIAN TEORITIS

Penyakit Sariawan sebagai Pengaruh pada Kesehatan Rongga Mulut

Sariawan, salah satu kondisi kesehatan rongga mulut yang paling umum dialami oleh masyarakat luas, dapat menurunkan kualitas hidup penderitanya, menurut Kusuma dkk. (2021) karena sekitar 20% populasi dunia, atau 2,5 miliar orang, pernah mengalaminya. Tanda-tanda sariawan adalah luka pada jaringan lunak rongga mulut seperti gusi, lidah, dan mukosa oral bagian dalam. Banyak sumber sariawan, menurut Ramadhanti dkk. (2023), termasuk iritasi mekanis yang disebabkan oleh menyikat gigi terlalu keras, tergigit, penggunaan gigi tiruan, dan kurangnya kebersihan mulut. Selain faktor mekanis, stres dan kecemasan juga memengaruhi daya tahan mukosa mulut, meningkatkan risiko sariawan. Selanjutnya, Heyde dkk. (2024) menemukan bahwa lesi sariawan disebabkan oleh infeksi bakteri, terutama *Staphylococcus aureus*.

Terkaitnya Sariawan dengan Penyakit Asam Lambung

Selain faktor lokal, gangguan sistemik seperti *gastroesophageal reflux disease* (GERD) dapat menyebabkan sariawan. Seperti yang dinyatakan oleh Shu & Tong (2022), refluks asam lambung yang korosif dapat masuk ke rongga mulut dan merusak jaringan keras dan lunak. Selain menyebabkan erosi gigi, karies, dan peradangan pada mukosa oral, paparan asam lambung berulang meningkatkan risiko lesi sariawan dan sensasi terbakar di mulut. Akibatnya, Shu & Tong (2022) menemukan hubungan antara GERD dan berbagai masalah kesehatan rongga mulut, termasuk sariawan.

Kemampuan Batang Buah Nenas Antijamur dan Antibakteri

Sebagian besar orang tahu bahwa berbagai senyawa bioaktif dalam batang atau bonggol nenas berfungsi sebagai obat antimikroba alami. (Hammadi & Faisal, 2017) menjelaskan bahwa senyawa *fenolik*, *flavonoid*, *alkaloid*, *tanin*, dan *resin* yang ditemukan dalam ekstrak nenas memiliki kemampuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri gram-positif dan gram-negatif. Ini terjadi karena pengendapan protein dan ketidakmampuan enzim mikroba untuk berfungsi. Karena mekanisme yang menghambat metabolisme sel bakteri, ekstrak nenas dapat bersifat bakteristatik dan bakterisidal. Selain itu, Syukri dkk. (2025) menemukan bahwa bonggol nenas mengandung banyak enzim bromelain. Enzim ini berfungsi sebagai antijamur dan mencegah dinding sel *Candida albicans* untuk memecahkan protein. Ini mencegah jamur tumbuh dan menghuni mukosa mulut.

Kesempatan Buah Melon untuk Menjaga Mukosa

Selain itu, buah melon memiliki potensi farmakologis untuk mengobati sariawan, terutama gangguan asam lambung. Moustafa dkk. (2021) menunjukkan bahwa obat berbasis melon dapat mengurangi keasaman lambung, skor dan indeks ulkus, dan tingkat penanda stres oksidatif dan inflamasi. Adebayo-Gege dkk. (2023) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam melon dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan kadar prostaglandin E2 (PGE2), yang keduanya memainkan peran penting dalam perlindungan mukosa. Diperkirakan bahwa peningkatan sintesis prostaglandin dan kapasitas antioksidan adalah mekanisme kerja ini, yang melindungi mukosa secara sinergis dari kerusakan yang disebabkan oleh asam.

Kemungkinan Nanosimplisia dimasukkan ke dalam Produk *Gummy Candy*

Menurut Renata & Valentina (2024), kombinasi nanosimplisia batang buah nenas dan buah melon dapat berfungsi sebagai pengobatan alami untuk sariawan yang disebabkan oleh bakteri, jamur, dan gangguan asam lambung. Senyawa bioaktif dari buah melon dan batang nenas berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur, melindungi mukosa dari iritasi dan inflamasi yang disebabkan oleh asam. Sediaan gummy candy dianggap lebih mudah digunakan, lebih mudah dimakan, dan lebih diterima oleh anak-anak. Sebaliknya, diperkirakan bahwa pengembangan dalam bentuk nanosimplisia akan memiliki kapasitas untuk meningkatkan bioavailabilitas senyawa aktif. Oleh karena itu, penelitian dilakukan tentang gummy candy nanosimplisia yang menggabungkan batang buah melon dan nenas. Studi ini digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan metode pengobatan herbal alternatif yang aman dan efektif yang berbasis bahan-bahan lokal.

3. METODE PENELITIAN

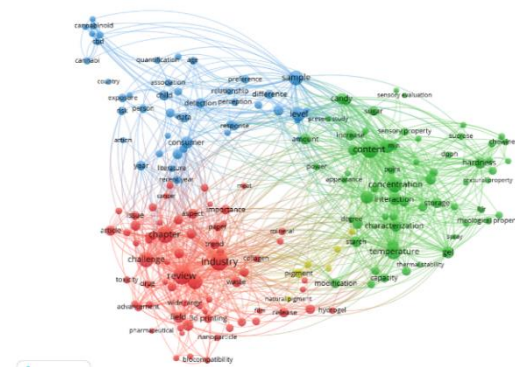
Penelitian ini menggunakan desain studi kepustakaan (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif-analitis (Sugiyono, 2023). Populasi penelitian berupa seluruh artikel ilmiah yang membahas sariawan, potensi antibakteri dan antijamur batang buah nenas, manfaat buah melon, serta pengembangan sediaan herbal dalam bentuk gummy candy, sedangkan sampel penelitian ditentukan melalui teknik purposive sampling berdasarkan kriteria kesesuaian topik dan tahun publikasi. Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur pada basis data PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar menggunakan kata kunci yang relevan. Instrumen pengumpulan data berupa lembar ekstraksi untuk mencatat informasi penting terkait kandungan senyawa aktif, mekanisme kerja, dan bentuk sediaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk memetakan tren dan

keterkaitan penelitian, kemudian diinterpretasikan secara deskriptif kualitatif. Model penelitian menggambarkan hubungan antara kombinasi nanosimplisia batang buah nenas dan buah melon sebagai variabel bebas terhadap potensi aktivitas antibakteri, antijamur, dan perlindungan mukosa sebagai variabel terikat yang diarahkan pada pengembangan sediaan gummy candy sebagai terapi komplementer sariawan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Menggunakan Vosviewer

Berdasarkan pengumpulan data dari perangkat lunak vosviewer diperoleh artikel sebanyak ± 600 artikel hasil pengumpulan data vosviewer dapat dilihat pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Hasil Visualisasi network vosviewer.

Klaster 1 – Penyusunan dan Karakterisasi Fisik *gummy candy*

Klaster yang pertama (diberi tanda hijau) mencakup 24 subjek yang berhubungan dengan penyusunan, bahan, dan sifat fisikokimia produk *gummy candy*, dengan kata kunci utama seperti konten, konsentrasi, gel, sifat reologi, kekerasan, kenyal, suhu, penyimpanan, sukrosa, dan sifat sensori. Klaster ini mengedepankan pentingnya pengaturan komposisi bahan dan kondisi proses untuk mempertahankan tekstur, kekerasan, kenyal, serta stabilitas barang selama waktu penyimpanan.

Dalam penelitian ini, klaster tersebut menunjukkan bahwa pembuatan nanosimplisia dari batang buah nenas dan melon perlu memperhatikan stabilitas fisik, tingkat kelembaban, serta interaksi antara bahan aktif dan matriks gelatin atau pektin, agar dapat menghasilkan permen jeli dengan tekstur yang sempurna dan kandungan bioaktif yang terjaga. Penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Altamash dkk. (2022) dan Roudbari dkk. (2024) mengungkapkan bahwa pengoptimalan konsentrasi bahan alami memiliki dampak langsung pada warna, rasa, dan kekerasan permen jeli, yang juga menjadi landasan formulasi dalam studi ini.

Klaster 2 – Uji Sensori dan Persepsi Konsumen

Klaster kedua (dikenal dengan warna biru) terdiri dari 18 topik yang berfokus pada pengujian organoleptik, cara pandang, dan penerimaan dari konsumen, dengan kata kunci seperti sampel, tingkat, jumlah, konsumen, preferensi, anak, usia, evaluasi sensori, dan persepsi deteksi. Klaster ini menunjukkan bahwa banyak penelitian global mengevaluasi bagaimana variasi bahan dan formulasi memengaruhi penilaian terhadap rasa, aroma, dan tekstur di berbagai kelompok umur. Tujuannya adalah untuk menciptakan gummy candy herbal yang tidak hanya efektif secara terapeutik, tetapi juga disukai oleh konsumen. Kombinasi formulasi nenas dan melon memberikan aroma yang alami dan rasa manis-asam yang segar, meningkatkan tingkat penerimaan, sehingga produk ini sesuai sebagai sediaan herbal fungsional yang dapat diterima oleh berbagai kelompok umur, terutama anak-anak yang sering mengalami sariawan.

Klaster 3 – Industri, Teknologi, dan Inovasi Farmasetika

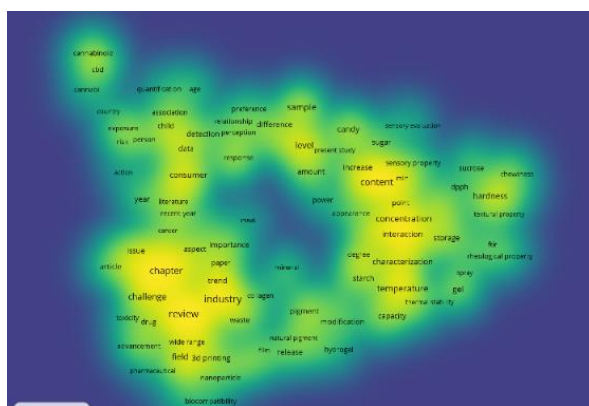
Klaster yang ketiga (ditandai dengan warna merah) mencakup 22 topik yang menekankan pada inovasi yang didukung oleh teknologi nano serta sistem untuk mengantarkan bahan aktif alami. Beberapa kata kunci yang sering muncul antara lain industri, ulasan, obat, nanopartikel, hidrogel, pelepasan, kolagen, biokompatibilitas, dan tantangan. Klaster ini menggambarkan pemanfaatan teknologi nanopartikel dan hidrogel di sektor farmasi dan pangan fungsional, yang bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan biologis dan kestabilan zat aktif.

Hubungan klaster ini dengan penelitian yang dilakukan sangat erat, karena penggunaan nanosimplisia dari batang buah nenas dan melon merupakan contoh penerapan teknologi nano dalam pengantaran senyawa bioaktif alami. Pendekatan ini efektif dalam meningkatkan penyerapan, kemampuan antibakteri dan antijamur, serta memperpanjang waktu pelepasan zat aktif di area mukosa mulut. Penemuan serupa juga dilaporkan oleh Daneshmand & Vini (2025) serta Handajani dkk. (2025), yang menunjukkan bahwa formulasi nanoemulsi berbasis ekstrak nenas mampu meningkatkan aktivitas penyembuhan luka dan stabilitas bahan alami.

Klaster 4 – Aplikasi Biologis dan Aktivitas Terapeutik

Klaster yang keempat (dikenali dengan warna kuning) terdiri dari sepuluh topik yang berkaitan dengan aktivitas biologis dari bahan alami serta penerapannya dalam sektor kesehatan, mencakup pigmen, kapasitas, senyawa alami, biokompatibilitas, dan sifat antioksidan. Klaster ini menunjukkan bahwa kajian mengenai *gummy candy* saat ini tidak hanya tertuju pada segi makanan, tetapi juga diarahkan untuk menciptakan produk fungsional dengan aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, dan antiinflamasi.

Beberapa kluster di penelitian menjelaskan tentang pentingnya penggunaan senyawa fenolik, flavonoid, dan enzim bromelain yang berasal dari batang buah nenas serta senyawa antioksidan yang terdapat dalam buah melon sebagai bahan aktif alami yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, yang merupakan penyebab utama sariawan. Kombinasi nanosimplisia nenas-melon dalam bentuk gummy candy memiliki potensi besar sebagai terapi herbal alami untuk penyembuhan luka di mukosa mulut. Berdasarkan hasil kluster yang ada, dapat dibuang visualisasi densitas dari vosviewer. Berdasarkan komposisi dan parameter uji. Hasil visualisasi tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Visualisasi *Density Vosviewer*.

Interpretasi Umum Peta (*Density Map*)

- 1) Zona “panas” (kepadatan tinggi) tampak di bagian tengah-kanan peta — area ini berisi istilah-istilah seperti *content*, *concentration*, *gel*, *hardness*, *sensory property*, *characterization*, *temperature*, *storage*, *sucrose*, *sugar*, *textural property*. Kepadatan tinggi menandakan banyak literatur yang membahas komposisi formulasi dan karakterisasi fisik-kimia *gummy candy* (inti dari desain produk).
- 2) Zona menengah (sekitar tengah-atas dan kiri-tengah) berisi istilah sensori dan konsumen: *sample*, *consumer*, *preference*, *detection*, *perception*, *sample level*, *child*, *age*. Ini menunjukkan fokus penelitian yang signifikan pada uji organoleptik dan penerimaan.
- 3) Zona kiri-bawah, menampilkan istilah berkaitan industri, review, dan teknologi: *industry*, *review*, *nanoparticle*, *hydrogel*, *release*, *biocompatibility*, 3D printing. Area ini mengindikasikan perkembangan riset ke arah teknologi penghantaran (nano, hidrogel) dan isu-isu industri/skalabilitas.
- 4) Zona perifer (kepadatan rendah) memuat istilah terkait aplikasi biologis atau sifat bioaktif seperti *pigment/antioxidant* dan istilah yang lebih spesifik tentang uji

biokompatibilitas/aktivitas antimikroba. Meskipun kepadatannya lebih rendah, koneksi antar istilah ini penting karena menjadi jembatan antara formulasi dan tujuan terapeutik.

Keterkaitan Klaster Dan Relevansi Untuk Penelitian Anda

Formulasi & karakterisasi (klaster utama — pusat panas)

Term dominan: *content, concentration, gel, hardness, chewiness, temperature, storage, texture, characterization, sucrose, sensory property*.

Makna untuk penelitian: literatur menekankan pentingnya pengaturan konsentrasi nanosimplisia, gula (sukrosa/alternatif), dan agen gel (gelatin/pectin/agar) untuk mencapai tekstur (kekenyalan & kekerasan) yang diinginkan sekaligus mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif.

Uji sensori & persepsi konsumen (klaster sensori)

Term dominan: *sample, consumer, preference, child, age, detection, perception, sensory evaluation*.

Makna untuk penelitian: keberhasilan produk fungsional sangat bergantung pada acceptability terutama bila targetnya anak-anak atau remaja yang rentan sariawan. Aroma nenas/melon dan tingkat kemanisan perlu dioptimalkan.

Industri & inovasi farmasetika (klaster teknologi)

Term dominan: *nanoparticle, hydrogel, release, biocompatibility, film, nanoparticle, 3D printing, industry*.

Makna untuk penelitian: ada dorongan riset untuk mengaplikasikan teknologi nano dan sistem penghantaran terkontrol di produk pangan/obat. Nanosimplisia dapat meningkatkan stabilitas & pelepasan terkontrol zat aktif pada mukosa mulut.

Aplikasi biologis & bioaktivitas (klaster terapeutik)

Term dominan (lebih tersebar): *antibacterial, antifungal, biocompatibility, antioxidant, release*.

Makna untuk penelitian: bukti literatur mendukung aktivitas antibakteri/antijamur ekstrak nenas & melon (*bromelain, fenolik, flavonoid*). Tantangan: mempertahankan aktivitas setelah enkapsulasi/nanosimplisia dan formulasi *gummy candy*.

Hubungan Antar-Area (Jembatan Dari Formulasi Ke Aplikasi)

Peta menampilkan banyak link antara istilah formulasi (*konsentrasi, gel, temperature*) dengan istilah sensori (*flavor, chewiness*) dan istilah teknologi (*nanoparticle, release*). Ini mengindikasikan dua hal penting:

- 1) *Trade-off* antara stabilitas bioaktif dan organoleptik: penambahan enkapsulasi/nanosimplisia bisa melindungi senyawa aktif tetapi mengubah tekstur/rasa → perlu optimasi.
- 2) Peluang integratif: penerapan nanosimplisia yang tepat (ukuran, muatan permukaan, bahan pembawa) memungkinkan pelepasan lokal di rongga mulut tanpa mengorbankan penerimaan sensorik.

Potensi permen gummy candy kombinasi nanosimplisia batang buah nenas (*Ananas Komosus*) dan buah melon (*Cucumis melo L.*) untuk mengobati sariawan yang disebabkan oleh bakteri dan jamur. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa buah nenas (*Ananas comosus*) dan melon (*Cucumis melo*) memiliki potensi yang signifikan sebagai sumber senyawa bioaktif dengan kemampuan antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan yang sangat baik. Penelitian oleh Baran dkk. (2021) menunjukkan bahwa limbah kulit nenas dapat digunakan untuk menghasilkan nanopartikel perak ramah lingkungan yang menunjukkan kekuatan antimikroba yang tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. Penemuan ini didukung oleh Soliman & Salem (2025) yang menciptakan nanopartikel selenium dari kulit nenas dengan hasil yang menunjukkan kemampuan antibakteri, antibiofilm, dan antikanker yang signifikan. Di sisi lain, Daneshmand & Vini (2025) menghasilkan nanopartikel seng oksida yang berasal dari ekstrak nenas dengan aktivitas antimikroba dan antifungal yang tinggi. Ketiga penelitian ini menegaskan bahwa ekstrak nenas berfungsi secara efektif sebagai agen biogenik alami yang mendukung pengembangan nanopartikel fungsional untuk tujuan biomedis.

Kajian lain memperhatikan aktivitas antibakteri langsung yang berasal dari ekstrak nenas terhadap berbagai mikroorganisme berbahaya. Cahyani dkk. (2024) menunjukkan bahwa ekstrak kulit nenas dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* secara signifikan, sedangkan Juariah dkk. (2025) berhasil mengisolasi senyawa terpenoid dari batang nenas yang mampu menghambat *S. aureus* dan *S. epidermidis*. Penelitian yang dilakukan oleh Castro dkk. (2025) memberikan hasil yang berbeda, di mana ekstrak kulit nenas tidak menunjukkan zona hambat pada bakteri uji, namun tetap mengandung alkaloid dan terpenoid yang memiliki potensi aktivitas biologis lainnya. Tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Renata & Valentina (2024) mengonfirmasi bahwa berbagai bagian dari tanaman nenas, khususnya kulit dan batang, memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*, berkat adanya kandungan *bromelain*, *flavonoid*, *tanin*, dan *saponin*. Sementara itu, Kansakar dkk. (2024) menekankan bahwa *bromelain* adalah enzim proteolitik alami yang

berfungsi sebagai *agen antiinflamasi*, *imunomodulator*, dan penyembuh luka dengan cara menekan mediator inflamasi dan meningkatkan regenerasi jaringan.

Beberapa studi telah dilakukan untuk mengembangkan sistem pengantaran zat aktif dari nenas dalam format nanoemulsi. Chabib dkk. (2023) menciptakan gel nanoemulsi dari ekstrak buah nenas yang menunjukkan sifat antioksidan yang sangat kuat serta kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Sementara itu, Handajani dkk. (2025) membuktikan bahwa gel nanoemulsi dari batang nenas efektif dalam mempercepat penyembuhan ulkus traumatik dengan meningkatkan infiltrasi neutrofil dan ekspresi COX-2. Penelitian yang dilakukan oleh Mittal dkk. (2024) menunjukkan bahwa nanokluster tembaga yang distabilkan oleh bromelain dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* dengan baik. Selain itu, penelitian Kayiran dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa nanoemulsi dari minyak atsiri (*Cymbopogon citratus*) menunjukkan stabilitas yang tinggi, tidak beracun bagi sel fibroblas, serta efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri patogen pada makanan. Semua hasil penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan nanoemulsi dapat meningkatkan stabilitas, keamanan, dan efektivitas zat aktif alami untuk penggunaan dalam bidang farmasi dan kosmetik.

Dari segi penggunaan pangan, beberapa studi telah menyoroti pengembangan produk fungsional yang terbuat dari nenas dan melon. Altamash dkk. (2022) berhasil menciptakan permen gummy candy yang merupakan campuran jus nenas dan bit, dengan karakteristik rasa dan stabilitas mikrobiologis yang terbaik pada rasio 90:10. Sementara itu, Rasal dkk. (2025) menciptakan permen herbal *gummy candy* yang mengandung Liquorice dan Adulsa, berfungsi sebagai suplemen imunomodulator yang stabil dan disukai oleh konsumen. Penelitian yang dilakukan oleh Roudbari dkk. (2024) serta Tarahi dkk. (2023) juga mengindikasikan bahwa penambahan bahan alami yang kaya akan fenol atau serat pada permen jeli bisa meningkatkan kandungan antioksidan, tekstur, dan penerimaan tanpa perlu menggunakan pewarna buatan. Temuan ini memberikan kesempatan besar untuk menggabungkan ekstrak buah tropis ke dalam produk pangan fungsional yang tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan tapi juga memiliki nilai ekonomi.

Sementara itu, sejumlah studi mengenai melon menekankan beragam kandungan bioaktif yang dimiliki. Moustafa dkk. (2021) mencatat bahwa ekstrak dari buah *Cucumis melo varietas Ismailawi* menunjukkan efek antiinflamasi dan antiulkus yang signifikan berkat kandungan flavonoid serta triterpenoid yang ada di dalamnya. Hussain dkk. (2024) menunjukkan bahwa kulit muskmelon kaya akan fenolik dan flavonoid serta memiliki kemampuan antimikroba terhadap *Streptococcus aureus* dan *Candida albicans*. Temuan ini diperkuat oleh Silva dkk.

(2025) yang mengungkapkan bahwa kulit dan biji melon mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi serta mengandung protein, serat, dan mineral yang bisa digunakan sebagai bahan pangan fungsional. Akhter dkk. (2024) menambahkan bahwa nanoemulsi gel yang dibuat dengan ekstrak *Cucumis melo var. agrestis* terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*, yang menunjukkan potensi melon dalam pengembangan produk farmasi topikal berbasis alami.

Secara keseluruhan, serangkaian penelitian ini menunjukkan hubungan yang erat antara studi bioteknologi, farmasetika, dan makanan fungsional dalam pemanfaatan nenas dan melon serta limbahnya. Ekstrak dari kedua jenis buah ini terbukti mengandung zat-zat bioaktif seperti bromelain, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid yang memiliki peran dalam sifat antimikroba dan antioksidan. Inovasi dalam bentuk nanoemulsi dan permen gummy candy memberikan nilai tambah melalui peningkatan stabilitas, ketersediaan bio, dan penerimaan sensorik produk. Oleh karena itu, temuan-temuan dari penelitian tersebut menjadi dasar ilmiah yang solid untuk mengembangkan inovasi produk alami seperti permen gummy candy yang menggabungkan nanosimplisia dari batang nenas dan melon sebagai agen terapi untuk mengatasi sariawan yang disebabkan oleh bakteri dan jamur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil literature review yang dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer, diperoleh sekitar ± 600 artikel yang relevan dan menunjukkan adanya potensi kombinasi batang buah nenas dan buah melon sebagai bahan alami dengan aktivitas antibakteri, antijamur, serta perlindungan mukosa yang mendukung pengobatan sariawan. Pengembangan formulasi dalam bentuk nanosimplisia *gummy candy* dinilai sebagai inovasi yang menjanjikan karena dapat meningkatkan bioavailabilitas senyawa aktif sekaligus memperbaiki tingkat penerimaan, terutama pada anak-anak. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi nanosimplisia batang buah nenas dan buah melon berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai terapi komplementer berbasis bahan alam melalui pendekatan eksperimental.

Saran

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji eksperimental secara *in vitro* dan *in vivo* guna membuktikan efektivitas kombinasi nanosimplisia batang buah nenas dan melon terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*. Penelitian lanjutan juga perlu mencakup uji stabilitas, toksisitas, dan *bioavailabilitas* sediaan *gummy candy* untuk memastikan keamanan serta efektivitas

terapeutiknya. Selain itu, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan produk herbal inovatif oleh industri farmasi dan pangan fungsional melalui kolaborasi dengan akademisi, serta didukung oleh peran aktif pemerintah dan lembaga penelitian dalam pendanaan, regulasi, dan standarisasi bahan baku nanosimplisia herbal agar produk berbasis sumber daya lokal dapat berkembang secara aman dan berdaya saing.

DAFTAR REFERENSI

- Adebayo-Gege, G., Uthman, Z. S., Adams, M. D., Florence, T., Haruna, D. U., Audu, N. M., Lawan, H. J., Queen, O., Chinedu, O., Meraiyebu, A., & Kafaru, O. (2023). Molecular docking and anti-ulcerative potential of Cucumis inodorous on ibuprofen-induced gastric ulceration in male Wistar rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 161, 114531. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114531>
- Akhter, A., Shirazi, J. H., Khan, H. M. S., Hussain, M. D., & Kazi, M. (2024). Development and evaluation of nanoemulsion gel loaded with bioactive extract of Cucumis melo var. agrestis: A novel approach for enhanced skin permeability and antifungal activity. *Heliyon*, 10(15), e35069. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35069>
- Altamash, A., Nautiyal, H., & Peter, E. S. (2022). Studies on the preparation of gummy candy from a blend of pineapple and beetroot juice. *The Pharma Innovation Journal*, 11(11), 1708–1713.
- Baran, A., Keskin, C., Baran, M. F., Huseynova, I., Khalilov, R., Eftekhari, A., Irtegun-Kandemir, S., & Kavak, D. E. (2021). Ecofriendly synthesis of silver nanoparticles using Ananas comosus fruit peels: Anticancer and antimicrobial activities. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2021, 2058149. <https://doi.org/10.1155/2021/2058149>
- Cahyani, E. D., Munfarida, I., & Amrullah, A. (2024). Antibacterial activity of pineapple (Ananas comosus) fruit peel extract against Escherichia coli. *International Journal of Life Science and Agriculture Research*, 3(5). <https://doi.org/10.55677/ijlsar/V03I5Y2024-12>
- Castro, A. C. L., Lubido, A. C. C., Balderas, A. K. A., Gonzales, R. K. P., & Saldo, I. J. P. (2025). Phytochemical analysis and antibacterial assessment of pineapple (Ananas comosus) peel extract. *South Asian Research Journal of Natural Products*, 8(1), 153–161. <https://doi.org/10.9734/sarjnp/2025/v8i1188>
- Chabib, L., Suryani, A., Dewi, L. S., Noviani, H., Maharani, W. H. P., & Indraswari, A. A. (2023). Pineapple fruit extract (Ananas comosus L. Merr) as an antioxidant and anti-acne agent made with nano-emulsion gel delivery system. *Pharmacy Education*, 23(2), 126–132. <https://doi.org/10.46542/pe.2023.232.126132>
- Daneshmand, S., & Vini, M. H. (2025). Biological fabrication of ZnO nanoparticles using Ananas comosus peel extract and its enhanced antibacterial and antioxidant activity. *Nanotechnology for Environmental Engineering*, 10(3), 64. <https://doi.org/10.1007/s41204-025-00467-z>

- Hammadi, A. H., & Faisal, Z. G. (2017). Antimicrobial activity of Ananas comosus fruit extract against some pathogenic bacteria. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 36(5), 298–301.
- Handajani, J., Widjijono, Susilowati, H., Cahyani, Y. D., & Rahma, S. Z. (2025). Effect of Ananas comosus nanoemulgel on traumatic ulcers in the inflammatory phase. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 20(2), 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2025.02.016>
- Hussain, A., Laaraj, S., Tikent, A., Elfazazi, K., Adil, M., Parveen, S., Bouhrim, M., Mothana, R. A., Noman, O. M., Eto, B., Yaqub, S., Fatima, H., & Firdous, N. (2024). Physicochemical and phytochemical analysis of melon fruit peels and their valorization in biscuits development. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1444017>
- Juariah, S., Juliansyah, R., & Wahyuni, N. (2025). Isolation and antimicrobial activity test of n-hexane extract of pineapple core (Ananas comosus L. Merr). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 737–744. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10696>
- Kansakar, U., Trimarco, V., Manzi, M. V., Cervi, E., Mone, P., & Santulli, G. (2024). Exploring the therapeutic potential of bromelain: Applications, benefits, and mechanisms. *Nutrients*, 16(13), 2060. <https://doi.org/10.3390/nu16132060>
- Lestari, R. N., Rahmawatie, M. D., & Bakhtiar, D. A. (2022). Pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai antijamur *Candida albicans* pada resin akrilik heat cured: Narrative review. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 5.
- Mittal, R., Gupta, S., Sharma, V., & Gupta, N. (2024). Synthesis and antibacterial activities of bromelain-stabilized fluorescent copper nanoclusters. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 450, 115426. <https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2023.115426>
- Moustafa, S. F., Gabr, N. M., Zaki, J. T., El Awdan, S. A., & Mina, S. A. (2021). Anti-inflammatory and anti-ulcer activities of Cucumis melo fruits. *Natural Product Research*, 35(24), 5934–5938. <https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1803314>
- Roudbari, M., Barzegar, M., Sahari, M. A., & Gavligi, H. A. (2024). Formulation of functional gummy candies containing natural antioxidants and stevia. *Heliyon*, 10(11), e31581. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31581>
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tarahi, M., Mohamadzade, F. M., Ghaedrahmati, S., Roshanak, S., & Shahidi, F. (2023). Physicochemical and sensory properties of vegan gummy candies enriched with watermelon exocarp powder. *Foods*, 12(7), 1478. <https://doi.org/10.3390/foods12071478>