

TERAPI PEMBERIAN SUPERFOODS BUBBLE GUM BERBASIS NANOTECHNOLOGY SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN QUALITY OF LIFE PADA PASIEN KANKER ANAK DENGAN KEMOTERAPI MEDIS

Annisa Fitri

Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Brawijaya, Indonesia

annisafitri15@student.ub.ac.id

Abstract

The common medical treatment for pediatric cancer patients is chemotherapy. However, it has negative psychological and physiological effects which affect the patient's appetite and quality of life. Referring to the two side effects caused by chemotherapy, there is one important aspect, namely awareness of the incidence of malnutrition in patients. Malnutrition conditions have very detrimental effects on patients, one of which is that the drugs given through the chemotherapy process cannot work optimally. To overcome this challenge, complementary therapies according to the children's preferences such as chewing gum could be provided. Chewing gum is a method of sham feeding (pretending to eat) which can stimulate appetite without complications. The aim of this scientific research is to determine the potential of providing nanotechnology-based superfoods bubble gum as an effort to improve the quality of life in pediatric cancer patients who receive medical chemotherapy. The method used in this research is an in-depth case study approach through literature study. As a result, that superfoods bubble gum is effective and has great potential to improve the quality of life of pediatric cancer patients. Chewing gum intervention is effective in reducing oral mucositis (OM) scores, increasing saliva flow, and reducing cortisol levels which have a direct effect on the patient's stress condition. In addition, this superfoods bubble gum also contains nanoparticles of Fe, vitamin A and vitamin E with a bottom-up approach to prevent micronutrient deficiencies and anemia in pediatric cancer patients. There is great hope that with multi-sector collaboration, further testing can be carried out regarding pre-clinical and clinical trials.

Keywords: Chemotherapy, childhood cancer, nanotechnology, quality of life, superfoods

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan kanker anak di Indonesia saat ini tengah menjadi persoalan serius yang mengancam kesehatan anak. Kanker merupakan suatu istilah untuk penyakit dimana sel-sel membelah secara abnormal tanpa kontrol dan dapat menyerang jaringan di sekitarnya (Hendrawati *et al.*, 2019). Kanker pada anak timbul dari pembentukan jaringan pada masa pertumbuhan di dalam janin embrional (mesodermal) dan neuroectodermal (Hidayati *et al.*, 2017). Menurut *World Health Organization* (WHO) melalui *International Agency for Research on Cancer* (IARC) memperkirakan, terdapat 8.677 anak Indonesia berusia 0-14 tahun yang menderita kanker pada tahun 2020 dan jumlah tersebut menjadi yang terbesar dibandingkan negara lainnya di Asia Tenggara. Fakta lain juga mengungkapkan bahwa kanker menjadi penyebab kematian nomor satu akibat penyakit pada anak-anak, dimana terdapat sekitar 14% anak meninggal dalam waktu 5 tahun setelah diagnosis dan sisanya memiliki angka kematian delapan kali lebih besar karena peningkatan risiko komplikasi pada hati dan jantung (*Cancer Fact and Figures Report*, 2024).

Pengobatan medis yang umum digunakan pada pasien kanker anak adalah kemoterapi. Kemoterapi merupakan *treatment* primer berupa pemberian golongan obat-obatan bersifat sitotoksik yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker (Nurhidayah *et al.*, 2016). Mekanisme kerja obat kemoterapi yang sangat kuat dan pemberian jangka panjang memiliki efek negatif pada kondisi fisiologis dan psikologis pasien yang meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Efek samping fisiologis pada pasien berupa gangguan pencernaan (mukositis, stomatitis), kurangnya kemampuan mengecap rasa, mual dan muntah, anoreksia, gangguan hematologi, anemia, dan kerontokan pada rambut (Martin and Perez, 2014). Sementara itu, secara psikologis pengobatan kemoterapi berpengaruh terhadap kualitas hidup, tumbuh kembang, emosional, gangguan tidur, cemas dan depresi (Musarezaie and Khaledi, 2014). Mengacu pada kedua efek samping yang ditimbulkan dari kemoterapi, terdapat satu irisan penting yaitu kewaspadaan terhadap kejadian malnutrisi pada pasien.

Malnutrisi adalah defisiensi energi, protein, dan nutrisi lain yang dapat menyebabkan penurunan fungsi jaringan tubuh dan psikologis. Pasien kanker dengan kemoterapi sangat rentan mengalami penurunan berat badan dikarenakan asupan tidak adekuat dan terjadi pelepasan sitokin oleh sel kanker yang menyebabkan gangguan metabolisme (Leila, 2021). Sebanyak 90% pasien kanker yang menjalani kemoterapi akan mengalami penurunan nafsu makan dan diikuti penurunan berat badan (Marischa, 2017). Data tersebut didukung oleh fakta lain yang menyebutkan bahwa terdapat sekitar 6-50% pasien kanker anak mengalami malnutrisi (Barr, 2015). Kondisi malnutrisi memberikan efek yang sangat merugikan bagi pasien, salah satunya obat yang diberikan melalui proses kemoterapi tidak dapat bekerja secara optimal (Kurniasari *et al.*, 2017). Oleh karena itu, diperlukan upaya solutif dalam mengatasi dan mencegah terjadinya malnutrisi pada pasien kanker anak.

Salah satu upaya pencegahan malnutrisi pada pasien kanker anak yang menjalani kemoterapi adalah dengan memberikan makanan pendamping. Sejauh ini, pemberian makanan pendamping pasien tergolong konvensional dan memiliki penyajian kurang menarik dengan porsi besar serta menjadi tantangan pada anak dengan *picky eater*. Selanjutnya, penyajian dengan porsi besar dan tidak praktis tentunya menjadi tantangan tersendiri pada pasien dengan kondisi gangguan pencernaan dan pengecap yang berpengaruh pada penurunan nafsu makan. Upaya yang dapat dilakukan mengatasi *problem* tersebut adalah dengan mengimplementasikan nanoteknologi pada produk pangan yang diminati anak-anak, salah satunya permen karet (*bubble gum*). Sebagai bentuk keterbaruan, permen karet ini didesain padat gizi (*superfoods*). Berbasis nanoteknologi, zat gizi makronutrien dan mikronutrien yang diinsersi ke dalam permen karet akan diubah menjadi skala nano serta dirangkai kembali nanostrukturnya untuk menghasilkan permen karet dengan nutrisi optimal dan organoleptik yang stabil.

Mengunyah permen karet merupakan salah satu metode *sham feeding* (makan pura-pura) yang dapat menstimulasi nafsu makan tanpa komplikasi yang berhubungan dengan pemberian makan (Rindriani, 2019). Selain itu, mengunyah permen karet juga memiliki dampak positif secara psikologis berupa penurunan tingkat stress. Perasaan emosional dapat diatasi dengan pengurangan ketegangan

otot dan energi yang dihasilkan melalui gerakan mengunyah, karena terjadi peningkatan aliran saliva dan penurunan kadar kortisol (Subagio *et al.*, 2015). Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa *superfoods bubble gum* berpotensi mengatasi dua permasalahan sekaligus, yaitu masalah nafsu makan menurun dan gangguan psikologis yang dapat mencegah terjadinya malnutrisi dan meningkatkan *quality of life* pasien kanker anak. Hingga saat ini, belum terdapat penelitian sejenis yang secara khusus membahas mengenai *superfoods bubble gum* sebagai inovasi terapi pendamping pasien kanker anak. Oleh karena itu, penelitian terkait **Terapi Pemberian *Superfoods Bubble Gum* Berbasis *Nanotechnology* Sebagai Upaya Meningkatkan *Quality of Life* pada Pasien Kanker Anak dengan Kemoterapi Medis** menarik dikaji lebih dalam.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi pemberian *Superfoods Bubble Gum* berbasis *nanotechnology* sebagai upaya meningkatkan *quality of life* pada pasien kanker anak dengan kemoterapi medis?
2. Bagaimana *timeline* strategi yang diperlukan dalam implementasi inovasi?
3. Siapa saja pihak yang dilibatkan dalam pengimplementasian inovasi?

1.3 Fokus Penelitian

1. Potensi pemberian *Superfoods Bubble Gum* berbasis *nanotechnology* sebagai upaya meningkatkan *quality of life* pada pasien kanker anak dengan kemoterapi medis.
2. *Timeline* strategi yang diperlukan dalam implementasi inovasi.
3. Pihak yang dilibatkan dalam pengimplementasian inovasi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui potensi pemberian *Superfoods Bubble Gum* berbasis *nanotechnology* sebagai upaya meningkatkan *quality of life* pada pasien kanker anak dengan kemoterapi medis.
2. Mengetahui *timeline* strategi yang diperlukan dalam implementasi inovasi.
3. Mengetahui pihak yang dilibatkan dalam pengimplementasian inovasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Masyarakat

Mempermudah akses masyarakat dalam mendapatkan produk *support therapy* untuk pengobatan kanker anak yang menjalankan kemoterapi medis.

2. Mahasiswa dan Institusi

Menjadi salah satu wujud dari tri dharma perguruan tinggi dalam bidang penelitian, dimana gagasan dalam penelitian ini dapat diteliti lebih lanjut dan diimplementasikan secara berkelanjutan.

3. Pemerintah

Menjadi pertimbangan bagi pemerintah dalam meningkatkan potensi sumber daya alam yang ada dengan melibatkan IPTEK bidang kesehatan dan teknologi pangan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang menjadi dasar dari pengembangan inovasi dalam penelitian ini terlampir pada **Tabel 2.1** berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Judul	Hasil Penelitian	Sitasi
<i>Effect of Chewing Gum on Oral Mucositis in Children Undergoing Chemotherapy: A Randomized Controlled Study</i>	Tingkat mucoitis ringan hingga sedang (tingkat 1 dan 2) secara signifikan lebih rendah pada pasien yang mengunyah permen karet (15% vs 35%, $P < 0,05$). Kondisi ini menandakan stimulasi aliran air liur dengan mengunyah permen karet dapat mengurangi cedera inflamasi ringan hingga sedang pada mukosa mulut selama kemoterapi.	Eghbali <i>et al.</i> , 2016
Intervensi Mengunyah Permen Karet Efektif Mencegah dan Menurunkan Derajat Mukositis Oral pada Anak yang Menjalani Kemoterapi	Penelitian ini melibatkan 40 orang pasien anak yang terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol hasil analisis statistik menunjukkan mengunyah permen karet lebih efektif dibandingkan berkumur larutan chlorhexidine ($p = 0,008$). Mengunyah permen karet dapat digunakan sebagai salah satu protokol perawatan mulut pada	Utami <i>et al.</i> , 2018

	anak yang mendapatkan kemoterapi.	
Perbandingan Efektivitas Intervensi Mengunyah Permen Karet dan Berkumur Larutan Salin Terhadap Kejadian Mukositas Oral pada Anak Kanker yang Mendapat Kemoterapi	Terdapat perbedaan bermakna antara skor mukositis oral setelah intervensi mengunyah permen karet dan berkumur salin ($p=0,001$). Analisis selanjutnya menunjukkan terdapat perbedaan bermakna rata-rata selisih penurunan skor mukositis oral, kelompok mengunyah permen karet lebih besar dibandingkan berkumur larutan salin ($p=0,001$). Sehingga dapat dikatakan bahwa mengunyah permen karet lebih efektif dibandingkan berkumur larutan salin dan dapat digunakan sebagai salah satu protokol perawatan anak dengan kemoterapi.	Utami, 2016
Optimalisasi Pemenuhan Kebutuhan Nutrisi pada Anak Kanker dengan Mukositas Melalui Intervensi Mengunyah Permen Karet dengan Pendekatan Model Konservasi Levine	Hasil penerapan <i>Evidence Based Nursing Practice</i> menunjukkan mengunyah permen karet efektif dalam mencegah dan menurunkan derajat mukositas. Perawat dapat menggunakan Model Konservasi Levine pada anak kanker yang mengalami masalah nutrisi dan melakukan intervensi mengunyah permen karet untuk mengurangi	Utami <i>et al.</i> , 2017

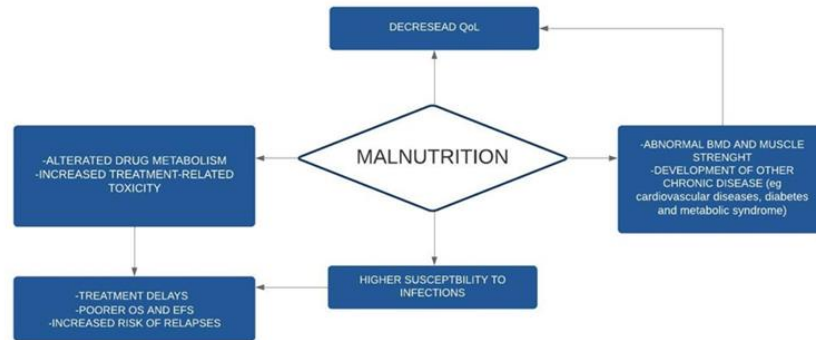
	mukositas oral agar tercapai nutrisi yang optimal pada anak.	
Pengaruh Pemberian Permen Karet Xylitol Terhadap Laju Aliran Saliva (Studi Kasus pada Pasien Radioterapi Kepala dan Leher di RSUP Dr. Kariadi Semarang)	Pada kelompok P1 dan P2 terdapat peningkatan laju aliran saliva yang bermakna ($p=0,000$). Uji beda antar kelompok sesudah perlakuan antara kelompok K dengan P1 ($p=0,001$), kelompok K dengan P2 ($p=0,002$), dan kelompok P1 dengan P2 ($p=0,002$) terdapat perbedaan yang sangat bermakna. Sehingga dapat disimpulkan pemberian permen karet xylitol Sembilan butir per hari lebih meningkatkan laju aliran saliva dibanding dengan dosis tiga butir per hari.	Azizah <i>et al.</i> , 2014

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Urgensi *Superfood* pada Pasien Anak dengan Kanker

Tujuan pemberian nutrisi yang tercukupi pada pasien kanker anak adalah untuk mencegah dan mengatasi keadaan malnutrisi, menjaga status hidrasi, memperkuat efek terapi kanker, mengurangi efek samping terapi, dan memperbaiki *quality of life* (QoL) pasien (Barr *et al.*, 2016). Malnutrisi yang terjadi pada pasien kanker anak disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor, termasuk penyakit yang mendasari, respon inflamasi tubuh, efek samping terapi kanker, dan peningkatan kebutuhan metabolisme bersamaan dengan terjadinya penurunan nafsu makan (Triarico *et al.*, 2019). Adaya konsep *superfoods* dalam hal ini dapat mengurangi jumlah sajian porsi dengan tetap memenuhi kebutuhan gizi harian. Pernyataan tersebut sejalan dengan Joffe *et al* (2020) yang menyebutkan bahwa pemberian *superfood* yang mencukupi asupan gizi dapat mencegah penurunan kepadatan mineral tulang dan mengurangi risiko penyakit kronis, sehingga berdampak secara

nyata terhadap pengobatan yang dijalani dan kualitas hidup pasien. Adapun konsekuensi dari kondisi malnutrisi pada pasien kanker anak menurut Pedretti *et al* (2023) terlampir pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Konsekuensi Malnutrisi pada Pasien Anak dengan Kanker

2.2.2 Pemberian *Bubble Gum* pada Pasien Anak dengan Kanker

Pemberian permen karet sebagai intervensi pada pasien kanker anak dipilih karena tidak menyebabkan trauma dan nyeri pada anak. Berdasarkan hasil penerapan intervensi mengunyah permen karet, pasien lebih tertarik dan senang ketika diberi permen karet sebagai terapi untuk mengatasi mukositis oral (Utami, 2016). Pernyataan tersebut sesuai dengan Panduan Penatalaksanaan Kanker Nasofaring yang menyatakan bahwa pasien kanker yang mendapat tindakan radioterapi dan kemoterapi disarankan untuk banyak mengunyah permen karet untuk mengurangi beratnya xerostomia kronik pasca radiasi (Komite Penanggulangan Kanker Nasional Kemenkes RI, 2015). Selain itu, mengunyah permen karet diketahui dapat meningkatkan jumlah saliva dan pH saliva, serta mengurangi kandungan mutan *Streptococcus* pada saliva dan menstimulus nafsu makan (Eghbali *et al.*, 2014). Dapat dikatakan bahwa terapi pemberian permen karet pada pasien kanker anak efektif untuk mengurangi efek samping akibat kemoterapi dan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien.

2.2.3 *Nanotechnology*

Nanoteknologi merupakan teknologi yang menggunakan dasar pengukuran dalam satuan nanometer atau 10^{-9} meter (Ariningsih, 2016). Nanoteknologi dapat membentuk suatu bahan baru dalam ukuran yang cenderung kecil. Nanoteknologi dapat digunakan di berbagai sektor seperti bidang pertanian, kesehatan, dan kosmetik (Yanuar and Widawati, 2014). Dalam sistem pangan dan pertanian,

nanoteknologi dapat meningkatkan ketahanan pangan, kemampuan tanaman untuk menyerap nutrisi, rasa produk, kandungan nutrisi produk, proses pengiriman nutrisi dalam tubuh, deteksi patogen, fungsionalitas makanan, perlindungan lingkungan, dan efektivitas biaya pada penyimpanan maupun distribusi (Ariningsih, 2016). Penerapan teknologi nano dapat memengaruhi penyerapan dalam tubuh. Partikel partikel zat dapat diserap dengan efektivitas yang tinggi karena ukurannya yang sangat kecil atau dalam ukuran nanometer. Nanopartikel yang ideal akan masuk ke jalur peredaran darah dan dapat mencapai sel atau jaringan yang tepat (Budiman, 2017). Oleh karena itu, pemilihan metode berbasis nanoteknologi dirasa paling tepat apabila produk ditujukan pada pasien kanker anak dengan kemoterapi.

2.2.4 *Quality of Life* pada Pasien Anak dengan Kanker

Kanker dan tatalaksananya bukan hanya mempengaruhi aspek fisik pada kualitas hidup anak, tetapi juga aspek sosial dan emosi (Anggreini and Supit, 2022). Sejalan dengan Racine (2018) yang menyatakan bahwa anak dengan kanker sering merasakan kesedihan, kekecewaan, stres, depresi, dan kegelisahan sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas hidupnya. Menurut *National Cancer Institute*, selama tahap akhir penyakit dan 6 bulan sebelum akhir dari hidup pasien, anak-anak yang didiagnosis dengan kanker darah memiliki tingkat kualitas hidup yang sangat rendah dibandingkan pasien dengan solid tumor (Vlachoti *et al.*, 2016). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan emosi adalah dengan mengunyah permen karet. Perasaan emosional dapat diatasi dengan pengurangan ketegangan otot dan energi yang dihasilkan melalui gerakan mengunyah, karena terjadi peningkatan aliran saliva dan penurunan kadar kortisol (Subagio *et al.*, 2015).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi kasus yang mendalam terkait potensi pemberian *Superfoods Bubble Gum* berbasis *nanotechnology* sebagai upaya meningkatkan *quality of life* pada pasien kanker anak dengan kemoterapi medis. Penulis menerapkan penulisan secara deskriptif yang bersifat eksploratif dengan pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif.

3.2 Sumber Penelitian

Sumber penelitian yang digunakan adalah studi literatur. Studi literatur adalah salah satu desain penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan, mengkaji teori, serta menelaah sumber-sumber literatur yang sesuai dan berhubungan dengan teori yang akan dibahas. Studi literatur bertujuan untuk menjelaskan dan menggambarkan isi atau informasi berdasarkan sumber yang diperoleh (Ali *et al.*, 2022). Studi literatur dilakukan dengan mengkaji dan menganalisis jurnal dari berbagai sumber, seperti Jane Biosemantics, Springer, Google Scholar, Proquest, PubMed, ScienceDirect, dan Cambridge Journals.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan objek penelitian yang dapat dilakukan dan subjeknya tidak terlalu banyak (Amin *et al.*, 2023). Populasi dalam penelitian ini adalah Potensi *Superfoods Bubble Gum* untuk meningkatkan kualitas hidup pasien kanker anak dengan kemoterapi medis

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian objek yang memiliki karakteristik untuk mewakili suatu populasi (Amin *et al.*, 2023). Sampel dalam penelitian ini adalah jurnal-jurnal penelitian yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Jurnal yang terbit dalam 10 tahun terakhir atau dalam rentang 2014-2024.
 - b. Jurnal penelitian memiliki bagian lengkap (full text)
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Jurnal yang terbit lebih dari 10 tahun terakhir atau kurang dari tahun 2014.
 - b. Jurnal penelitian yang tidak memiliki bagian lengkap

3.3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah jurnal-jurnal penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, jurnal diperoleh dari beberapa sumber seperti Jane Biosemantics, Springer, Google Scholar, Proquest, PubMed, ScienceDirect, dan Cambridge Journals, laptop untuk menganalisis data dan menyusun hasil karya tulis, google meet untuk berdiskusi hal-hal terkait dengan penelitian, serta kuota internet sebagai komponen jaringan dalam melakukan penelitian.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan telah melalui seluruh proses yang didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Sumber pengumpulan data dilakukan melalui berbagai sumber jurnal seperti Jane Biosemantics, Springer, Google Scholar, Proquest, PubMed, ScienceDirect, dan Cambridge Journals yang telah terakreditasi dan terindeksasi. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kata-kata kunci yang berhubungan dengan topik yang akan diangkat, seperti *superfoods bubble gum*, kemoterapi, dan *quality of life* pasien kanker anak.

3.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah yang mencakup proses mengkaji jurnal, meresume jurnal, mengambil sumber informasi atau data dari jurnal, serta mengolah informasi atau data yang telah ditemukan.

3.6 Jadwal Kegiatan Penelitian

Jadwal kegiatan penelitian disusun selama 2 bulan, sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 3.1** berikut.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Minggu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Penentuan metode penelitian dan pengumpulan data								
2	Penentuan topik studi kasus mendalam								
3	Observasi literatur								
4	Pengolahan data								

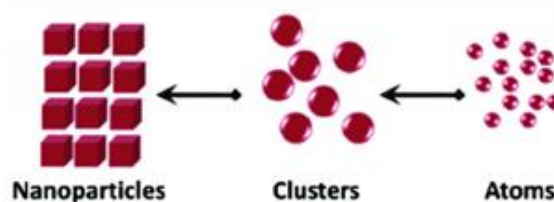
No.	Kegiatan	Minggu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
5	Analisis data								
6	Verifikasi								
7	Penulisan artikel penelitian								

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Potensi Pemberian *Superfoods Bubble Gum* Berbasis *Nanotechnology* sebagai Upaya Meningkatkan *Quality of Life* pada Pasien Kanker Anak dengan Kemoterapi Medis

Pengembangan inovasi ini sejalan dengan Bharwadj and Koffman (2017) yang menunjukkan data dari EBP (*Evidence Based Practice*) bahwa intervensi non farmakologis dapat memberikan potensi untuk meredakan tekanan fisik dan psikologis yang terkait dengan kanker pada anak. Selanjutnya, inovasi ini juga merupakan penerapan dari Teori Kolcaba, yaitu pendekatan yang tepat dan tidak hanya membantu menilai dan mengevaluasi kenyamanan secara holistik tetapi juga membantu dalam melakukan intervensi inovatif untuk memberikan kenyamanan bagi anak-anak penderita kanker (Ebrahimpour and Hoseini, 2020). Adapun kebaruan dari inovasi ini terletak pada pengembangan *Superfoods Bubble Gum* melalui nanoteknologi.

Penerapan nanoteknologi yang dipilih adalah metode pendekatan *bottom-up*. Jenis pendekatan ini dipilih untuk menata dan mengendalikan atom serta molekul menjadi material berukuran nano (Muhriz *et al.*, 2014). Pada proses *bottom-up* terjadi *self-assembly*, dimana molekul atom berkumpul dalam kondisi kesetimbangan untuk membentuk fase nano yang stabil dan terdefinisi dengan baik oleh ikatan non-kovalen (Kumar *et al.*, 2018). Selanjutnya, pemilihan pendekatan metode ini sejalan dengan hasil penelitian Nurman *et al.*, (2019) yang memaparkan pada formulasi nanokapsul artemisin dengan aktivitas biologi berupa antikanker dan menggunakan metode preparasi *self-assembly* menunjukkan hasil yang positif, dimana pelepasan obat semakin efektif. Sehingga, komponen nutrisi yang telah diinersi pada *Superfoods Bubble Gum* dapat dimetabolisme dengan baik. Adapun mekanisme pendekatan *bottom-up* pada sintesis nanopartikel mengacu pada Pareek *et al.*, (2017) tercantum pada **Gambar 3** berikut.



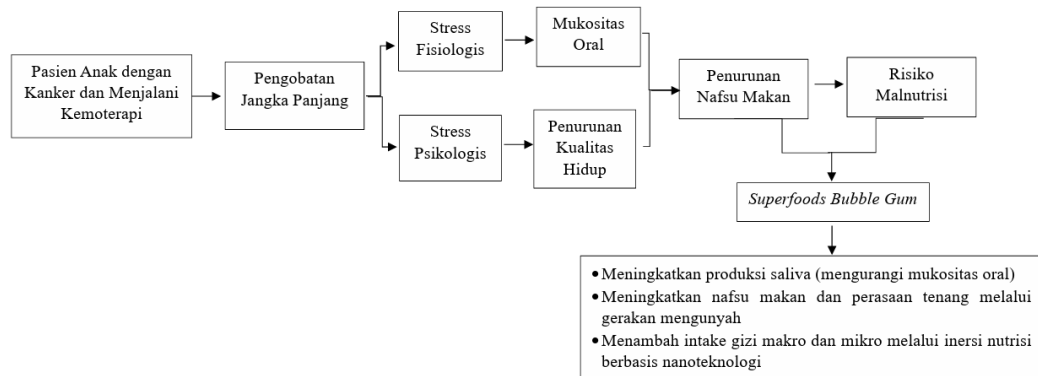
Gambar 3. Pendekatan *Bottom-up* pada Sintesis Nanopartikel

Selanjutnya, inovasi *Superfoods Bubble Gum* ini dirancang mengacu pada Alhagbani and Nazzal (2018) dengan modifikasi pada komposisi bahan alami yang sebagian besar terdiri dari bahan larut air dan basa getah tidak larut air. Pembuatan bahan tidak larut dalam air atau fase primer meliputi pemasukan bahan-bahan seperti elastomer (untuk memberikan elastisitas dan mengontrol tekstur bergetah), pengelastis (untuk mengatur keterpaduan), pengemulsi (ditambahkan ke permen karet untuk mengoptimalkan teksturnya), dan pengisi (memberikan kekenyalan terhadap permen karet). Tahapan dilanjutkan dengan fase larut air atau sekunder yang meliputi bahan pemanis dan perasa.

Komposisi yang ditambahkan pada fase primer yaitu elastomer yang berasal dari kulit pohon sawo. Selanjutnya, terdapat pengelastis dari gliserin sayuran dan pengemulsi berupa lesitin kedelai. Lesitin kedelai merupakan salah satu emulsifier organik yang berperan secara aktif menurunkan tegangan, sehingga lesitin mampu memberikan tekstur *chewy* pada permen karet (Rozika *et al.*, 2014). Sedangkan pada fase sekunder, digunakan pemanis dari daun tanaman stevia; perasa yang merupakan hasil ekstraksi sayur dan buah yang telah disesuaikan; dan penambahan omega 3, vitamin D, dan zinc. Pemasukan gizi makro dan mikro dilakukan pada fase ini untuk menghasilkan produk “Superfoods” yang efektif mencegah dan menangani malnutrisi pada pasien anak dengan kanker. Menurut Ardi (2019), omega 3, vitamin D, dan zinc merupakan zat gizi spesifik yang diperlukan untuk pasien anak dengan kanker. Secara klinis asam lemak omega 3 telah terbukti dapat memperbaiki respon pasien terhadap agen kemoterapi dan membantu mengurangi kejadian efek samping (Huerta *et al.*, 2016). Selanjutnya, penambahan vitamin D diperlukan karena 70% pasien kanker anak berisiko mengalami defisiensi akibat kurangnya nutrisi (Helou *et al.*, 2014). Selain itu, penambahan *zinc* dilakukan karena apabila kadar *zinc* rendah pada pasien kanker anak akan berdampak terhadap makin parahnya derajat anoreksia, gagal tumbuh, inflamasi, dan juga meningkatnya resistensi insulin (Hrabeta *et al.*, 2016).

Selanjutnya, dikarenakan *basic* dari inovasi ini adalah pemberian terapi pada pasien, maka diperlukan prediksi dosis pada produk. Adapun dosis yang ditetapkan sebanyak tiga (3) buah per hari dengan durasi mengunyah minimal tujuh (7) menit. Menurut Azizah (2014), pemberian permen karet dengan dosis 3 butir

per hari berpengaruh terhadap peningkatan laju aliran saliva pada pasien kemoterapi. Pernyataan tersebut didukung oleh Utami *et al.*, (2018) yang menyebutkan terjadi peningkatan produksi saliva setelah 5-7 menit mengunyah permen karet karena sebagian besar komponen telah terurai di dalam mulut. Adapun alur mekanisme kerja keseluruhan dari inovasi *Superfoods Bubble Gum* tercantum pada **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. Mekanisme Kerja *Superfoods Bubble Gum*

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat diketahui bahwa *Superfoods Bubble Gum* berpotensi sebagai terapi peningkatan kualitas hidup pasien anak dengan kanker. Seiring berkembangnya teknologi, penulis yakin bahwa upaya dari gagasan ini dapat diimplementasikan secara luas dan memenuhi tujuan penulis dalam meningkatkan kualitas hidup pasien anak dengan kanker melalui kolaborasi inovasi dengan bidang teknologi pangan dan kesehatan. Adapun *prototype* kemasan dari inovasi ini terlampir pada **Gambar 4** berikut.



Gambar 4. *Prototype* Kemasan

4.2 Timeline Strategi yang Diperlukan Dalam Implementasi Inovasi

Pengembangan dan implementasi inovasi ini diperlukan rancangan strategi yang realistis untuk mempermudah peneliti mencapai target di setiap tahunnya. Tahapan yang telah tertuang dalam karya tulis ini tergolong tahap penemuan produk dan *prototype* secara garis besar. Selanjutnya, diperlukan tahapan mendalam berupa formulasi terstandar, uji praklinik yang dilakukan secara *in vitro* atau *in vivo*, dan uji klinik yang langsung diberikan pada manusia. Uji praklinik dan uji klinik adalah suatu usaha untuk memastikan efektivitas, keamanan dan gambaran efek samping yang sering timbul pada manusia akibat pemberian suatu produk dalam pengobatan (Pradono, 2019). Selama pengimplementasian gagasan, penulis berpedoman pada Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Klinik Obat Herbal dan Nomor 21 Tahun 2015 Tentang Tata Laksana Persetujuan Uji Klinik. Adapun strategi secara keseluruhan tercantum pada **Tabel 4.2** berikut.

Tabel 4.2. Strategi Pengembangan dan Implementasi Gagasan

Tahun 2024	Tahun 2025	Tahun 2026
- Optimalisasi formulasi produk - Pembuatan produk skala lab berbasis <i>nanotechnology</i> - Pengujian fitokimia dan gizi - Pengajuan kerjasama dengan stakeholder	- Uji Preklinik a. Uji efek farmakologis b. Profil farmakokinetik c. Toksisitas	- Uji Klinik Fase I - II a. Mendapat dosis maksimum yang dapat ditoleransi b. Efikasi terhadap penyakit
Tahun 2027		Tahun 2028

- Uji Klinik Fase II – IV a. Produk dibandingkan dengan produk pembanding b. Studi pasca pemasaran - Pengajuan <i>merk</i> - Produksi produk secara <i>legal industry</i>	- Komersialisasi secara global - Peningkatan mutu melalui HACCP dan SNI
---	--

Mengacu pada *timeline* yang tercantum pada tabel diatas, terlihat bahwa penetrasi pasar memiliki jangka waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, berdasar dari urgensi yang ada, maka pada tahun pertama (2024) telah diajukan kerjasama dengan *stakeholder* (Rumah Sakit/ Yayasan Kanker Anak) yang telah menjadi mitra penelitian, sehingga produk dapat diperkenalkan dan diberikan pada pasien kanker anak yang menjalani kemoterapi medis dengan syarat minimum, produk memenuhi standar gizi dan hasil uji fitokimia. Perkembangan kualitas produk akan meningkat seiring bertambahnya pengujian yang dilakukan.

4.3 Pihak yang dilibatkan dalam pengimplementasian gagasan

Pihak yang dibutuhkan dalam implementasi gagasan diantaranya:

1. Akademisi

Berperan sebagai peneliti yang menggagas, merancang, dan melakukan uji coba pada inovasi *Superfoods Bubble Gum* yang disesuaikan dengan epidemiologi dan teori yang ada, khususnya di Indonesia.

2. Ahli Gizi

Berperan dalam mengevaluasi nilai gizi dan kandungan fitokimia lain pada *Superfoods Bubble Gum* yang disesuaikan dengan anjuran intake pasien anak dengan kanker.

3. Analis Laboratorium

Berperan dalam membantu proses pembuatan, menganalisa efektivitas dari formulasi, dan melakukan uji fitokimia produk *Superfoods Bubble Gum* sesuai dengan kadar yang ditentukan sehingga menghasilkan efek klinis yang maksimal.

4. Apoteker

Berperan dalam memastikan mutu senyawa dalam produk melalui evaluasi secara berkala.

5. Tenaga Medis dan Kesehatan

Berperan dalam mengedukasi masyarakat terkait dampak positif pemberian *Superfoods Bubble Gum* pada pasien anak dengan kanker sekaligus melakukan pengamatan terkait peningkatan kualitas hidup pada pasien.

6. Pemerintah

Berperan dalam mendukung akademisi dalam pengembangan gagasan melalui hibah pendanaan ataupun penyediaan bantuan bahan baku.

7. Media Massa

Berperan dalam mempublikasikan keterbaruan inovasi dari *Superfoods Bubble Gum*.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pemberian kemoterapi medis pada pasien anak dengan kanker memberikan efek samping secara fisiologis dan psikologis yang berpengaruh langsung terhadap kualitas hidup pasien. Mukositas Oral menjadi salah satu efek samping tersering yang dialami anak-anak dan berpengaruh secara nyata terhadap kondisi malnutrisi serta memiliki irisan terhadap kondisi psikologis pasien akibat penurunan nafsu makan. Selanjutnya, pasien kanker anak cenderung memiliki *picky eater* selama pengobatan sehingga semakin memperparah pemenuhan intake harian. Oleh karena itu, inovasi *Superfoods Bubble Gum* berbasis *nanotechnology* dinilai efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut melalui mekanisme peningkatan produksi saliva yang dapat mengurangi mukositas oral, meningkatkan nafsu makan dan perasaan tenang melalui gerakan mengunyah, serta menambah intake gizi makro dan mikro melalui inersi nutrisi berbasis *nanotechnology*.

5.2 Saran

Diperlukan kolaborasi beberapa pihak seperti pemerintah, ahli industri pangan dan teknologi pangan, peneliti, tenaga medis dan kesehatan, serta keterlibatan masyarakat agar gagasan penulis dapat diimplementasikan dalam skala industri yang lebih luas. Selanjutnya, diperlukan uji lanjutan terkait formulasi optimum, uji preklinik, dan uji klinik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hagbani, T. and Nazzal, S., 2018. Medicated chewing gums (MCGs): composition, production, and mechanical testing. *AAPS PharmSciTech*, 19, pp.2908-2920.
- Alvariño-Martín, C. and Sarrión-Pérez, M.G., 2014. Prevention and treatment of oral mucositis in patients receiving chemotherapy. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(1), p.e74.
- Anggreini, M.S. and Supit, D.M., 2022. Kualitas Hidup Anak dengan Kanker menggunakan Penilaian Pediatric Quality of Life Inventory di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Sari Pediatri*, 24(3), pp.151-6.
- Ardi, L., 2019. Tatalaksana Nutrisi pada Kanker Anak. *Cermin Dunia Kedokteran*, 46(9), pp.616-620.
- Azizah, A.F., Utami, D.F. and Supatmo, Y., 2014. *Pengaruh Pemberian Permen Karet Xylitol Terhadap Laju Aliran Saliva (Studi Kasus Pada Pasien Radioterapi Kepala Dan Leher Di Rsup Dr. Kariadi Semarang)* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine Diponegoro University).
- Barr, R.D., 2015. Nutritional status in children with cancer: Before, during and after therapy. *Indian Journal of Cancer*, 52(2), pp.173-175.
- Barr, R.D., Gomez-Almaguer, D., Jaime-Perez, J.C. and Ruiz-Argüelles, G.J., 2016. Importance of Nutrition in the Treatment of Leukemia in Children and Adolescents. *Archives of medical research*, 47(8), pp.585-592.
- Bhardwaj, T. and Koffman, J., 2017. Non-pharmacological interventions for management of fatigue among children with cancer: systematic review of existing practices and their effectiveness. *BMJ Supportive & Palliative Care*, 7(4), pp.404-414.
- Cidon, E.U., 2018. Chemotherapy induced oral mucositis: prevention is possible. *Chinese clinical oncology*, 7(1), pp.6-6.
- Ebrahimpour, F. and Hoseini, A.S.S., 2018. Suggesting a practical theory to oncology nurses: case report of a child in discomfort. *Journal of Palliative Care*, 33(4), pp.194-196.

- Eghbali, A., Taherkhanchi, B., Bagheri, B. and Sedeh, B.S., 2016. Effect of chewing gum on oral mucositis in children undergoing chemotherapy: a randomized controlled study. *Iranian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*, 6(1), p.9.
- Febriyeni, C., Yayah, Y., Amallia, I.R. and Maulinda, D., 2023. Perbandingan Efektivitas Madu dan Permen Karet terhadap Oral Mucositis (OM) pada Anak Kanker: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(4), pp.1291-1298.
- Helou, M., Ning, Y., Yang, S., Irvine, P., Bachmann, L.M., Godder, K. and Massey, G., 2014. Vitamin D deficiency in children with cancer. *Journal of pediatric hematology/oncology*, 36(3), pp.212-217.
- Hendrawati, S., Nurhidayah, I. and Mardhiyah, A., 2019. Self-Efficacy Parents in Undergoing Child Cancer Treatment at the Rumah Kanker Anak Cinta Bandung. *NurseLine Journal*, 4(1), pp.37-45.
- Hidayati, N.O., 2017. Dampak kemoterapi pada anak penderita kanker di rumah cinta bandung. *Jurnal Keperawatan'Aisyiyah*, 4(2), pp.41-53.
- Hrabeta, J., Eckschlager, T., Stiborova, M., Heger, Z., Krizkova, S. and Adam, V., 2016. Zinc and zinc-containing biomolecules in childhood brain tumors. *Journal of Molecular Medicine*, 94, pp.1199-1215.
- Huerta-Yépez, S., Tirado-Rodriguez, A.B. and Hankinson, O., 2016. Role of diets rich in omega-3 and omega-6 in the development of cancer. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México (English Edition)*, 73(6), pp.446-456.
- Joffe, L. and Ladas, E.J., 2020. Nutrition during childhood cancer treatment: current understanding and a path for future research. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(6), pp.465-475.
- Kumar, S., Bhushan, P. and Bhattacharya, S., 2018. Fabrication of nanostructures with bottom-up approach and their utility in diagnostics, therapeutics, and others. *Environmental, chemical and medical sensors*, pp.167-198.
- Kurniasari, F.N., Harti, L.B., Ariestiningsih, A.D., Wardhani, S.O. and Nugroho, S., 2017. *Buku Ajar Gizi dan Kanker*. Universitas Brawijaya Press.

- Leila, B.Z., Riyana, S. and Istinengtiyas Tirta, S., 2021. *STATUS GIZI ANAK DENGAN LEUKEMIA SAAT MENJALANI KEMOTERAPI* (Doctoral dissertation, Universitas' Aisyiyah Yogyakarta).
- Marischa, S., Angraini, D.I. and Putri, G.T., 2017. Malnutrisi pada pasien kanker. *MEDULA, medicalprofession journal of lampung university*, 7(4), pp.107-111.
- Muhriz, M., Subagio, A. and Pardoyo, P., 2014. Pembuatan Zeolit Nanopartikel dengan Metode High Energy Milling (Zeolite Nanoparticle Fabrication using High Energy Milling Method). *Jurnal Sains dan Matematika*, 19(1), pp.11-17.
- Nurhidayah, I., Hendrawati, S., Mediani, H.S. and Adistie, F., 2016. Kualitas hidup pada anak dengan kanker. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, 4(1).
- Obat, B.P., 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 13 tahun 2014. *Pedoman Uji Klinik Obat Herbal*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Ouyang, N., Lu, X., Cai, R., Liu, M. and Liu, K., 2021. Nutritional screening and assessment, and quality of life in children with cancer: a cross-sectional study in mainland China. *Journal of Pediatric Nursing*, 57, pp.99-105.
- Pareek, V., Bhargava, A., Gupta, R., Jain, N. and Panwar, J., 2017. Synthesis and applications of noble metal nanoparticles: a review. *Advanced Science, Engineering and Medicine*, 9(7), pp.527-544.
- Pedretti, L., Massa, S., Leardini, D., Muratore, E., Rahman, S., Pession, A., Esposito, S. and Masetti, R., 2023. Role of Nutrition in Pediatric Patients with Cancer. *Nutrients*, 15(3), p.710.
- Racine, N.M., Khu, M., Reynolds, K., Guilcher, G.M.T. and Schulte, F.S.M., 2018. Quality of life in pediatric cancer survivors: contributions of parental distress and psychosocial family risk. *Current Oncology*, 25(1), pp.41-48.
- RINDRIANI, D., 2019. PENGARUH MENGUNYAH PERMEN KARET TERHADAP PERISTALTIK USUS POST APPENDIKTOMI.
- Rozika, R.H.M. and Purwanti, S., 2014. Eksplorasi dan Karakterisasi Sawo (Manilkara zapota (L.) van Royen) di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Vegetalika*, 2(4), pp.101-114.

- Santosa, A., Mulatsih, S. and Susetyowati, S., 2018. Identifikasi risiko malnutrisi dan evaluasi status nutrisi pasien kanker anak dengan pengobatan kemoterapi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 15(4), pp.137-145.
- Subagio, V., Wardani, N.D. and Jusup, I., 2015. *Pengaruh Mengunyah Permen Karet Terhadap Tingkat Kecemasan Menghadapi Ujian* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Triarico, S., Rinninella, E., Cintoni, M., Capozza, M.A., Mastrangelo, S., Mele, M.C. and Ruggiero, A., 2019. Impact of malnutrition on survival and infections among pediatric patients with cancer: a retrospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 23(3), pp.1165-1175.
- Utami, A., Allenidekania, A. and Hayati, H., 2018. INTERVENSI MENGUNYAH PERMEN KARET EFEKTIF MENCEGAH DAN MENURUNKAN DERAJAT MUKOSITIS ORAL PADA ANAK YANG MENJALANI KEMOTERAPI. *Jurnal Ners Indonesia*, 9(1), pp.87-96.
- World Health Organization, 2024. Globocan International Agency for Reseach on Cancer. *World Health Organization: Geneva, Switzerland*.