

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kanker merupakan salah satu masalah kesehatan global yang masih menjadi tantangan utama di dunia. Menurut data *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN, 2022) (1), terdapat sekitar 20 juta kasus baru kanker dan 9,7 juta kematian akibat kanker di seluruh dunia pada tahun 2022. Angka tersebut menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun, seiring dengan pertambahan usia harapan hidup, paparan faktor risiko lingkungan, serta perubahan pola makan dan gaya hidup masyarakat modern. Di Indonesia, menurut Kementerian Kesehatan RI (2023) (2) melaporkan bahwa prevalensi kanker mencapai 1,79 per 1.000 penduduk, menjadikannya sebagai penyebab kematian keempat tertinggi setelah penyakit jantung, stroke, dan diabetes melitus.

Pasien kanker menghadapi tantangan besar dalam mempertahankan status gizi optimal. Proses penyakit kanker menyebabkan perubahan metabolisme yang kompleks, termasuk peningkatan laju katabolisme, resistensi insulin, peningkatan glukoneogenesis, serta pemecahan protein otot yang berlebihan. Kondisi ini menyebabkan terjadinya malnutrisi dan *cachexia* kanker, yang ditandai dengan penurunan berat badan progresif, kehilangan massa otot (*sarcopenia*), serta gangguan fungsi imun (3).

Malnutrisi pada pasien kanker terbukti berhubungan dengan penurunan efektivitas terapi, meningkatnya komplikasi infeksi, memperpanjang lama rawat inap, serta menurunkan kualitas hidup dan tingkat kelangsungan hidup pasien (3). Oleh karena itu, dukungan gizi enteral menjadi bagian dalam manajemen

pasien kanker di rumah sakit. Terapi gizi bertujuan untuk mempertahankan atau memperbaiki status gizi, menurunkan risiko komplikasi, dan menunjang proses penyembuhan. Salah satu bentuk dukungan gizi yang banyak digunakan di rumah sakit adalah diet tinggi energi tinggi protein (TETP), yang dapat diberikan baik secara oral maupun enteral.

Di rumah sakit, pemberian diet tinggi energi, tinggi protein (TETP) menjadi standar pada pasien kanker dengan kebutuhan metabolik meningkat. Namun, banyak formula enteral komersial yang tersedia di pasaran masih menggunakan protein hewani (misalnya kasein, whey, atau susu sapi) yang tidak selalu dapat ditoleransi oleh semua pasien. Beberapa pasien mengalami intoleransi laktosa, alergi protein susu, atau efek samping gastrointestinal, sehingga diperlukan alternatif sumber protein nabati yang lebih ramah terhadap sistem pencernaan (4).

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber protein nabati adalah kacang kedelai (*Glycine max*). Kedelai memiliki kandungan protein sekitar 36–40%, dengan nilai biologi dan profil asam amino esensial yang mendekati protein hewani. Selain itu, kedelai kaya akan isoflavon, saponin, dan fitosterol, yang berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antikarsinogenik (4). Menurut Messina & Rogero (2022), konsumsi protein kedelai dapat menurunkan kadar penanda inflamasi (CRP, IL-6) serta memperbaiki komposisi tubuh pada pasien kanker yang menjalani terapi. Isoflavon kedelai, seperti genistein dan daidzein, juga terbukti menghambat

proliferasi sel kanker payudara, prostat, dan kolon melalui mekanisme penghambatan angiogenesis dan induksi apoptosis (5).

Selain sumber protein, formula enteral ideal juga perlu mengandung komponen antioksidan alami untuk melawan stres oksidatif akibat produksi radikal bebas yang tinggi selama terapi kanker. Buah jeruk (*Citrus sp.*) merupakan sumber antioksidan alami yang kaya akan vitamin C, flavonoid (hesperidin, naringin, quercetin), serta polifenol. Senyawa ini bekerja dengan cara menangkap radikal bebas, meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen (superoksida dismutase, katalase, glutathione peroxidase), serta menghambat proses karsinogenesis pada tingkat seluler (6). Penelitian oleh Adetunji et al. (2023) menunjukkan bahwa konsumsi flavonoid jeruk dapat menurunkan efek inflamasi dan memperbaiki profil imun pasien yang menjalani kemoterapi (7).

Berdasarkan hal tersebut, kombinasi kedelai dan jeruk memiliki potensi sinergis dalam mendukung pemenuhan gizi dan memperkuat efek fungsional pada pasien kanker. Formula enteral “Soytrus” dikembangkan sebagai inovasi berbasis pangan lokal yang menggabungkan sumber protein nabati dari kedelai dan sumber antioksidan dari jeruk, untuk digunakan sebagai alternatif diet TETP (Tinggi Energi Tinggi Protein) bagi pasien kanker. Kombinasi ini diharapkan mampu menghasilkan formula yang memiliki nilai gizi adekuat, daya cerna baik, serta efek fungsional terhadap status antioksidan tubuh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan produk formula enteral berbasis bahan pangan lokal dengan nilai klinis dan fungsional tinggi.

B. Rumusan Masalah

Pasien kanker sering mengalami peningkatan kebutuhan energi dan protein akibat perubahan metabolisme, sehingga memerlukan diet tinggi energi tinggi protein (TETP). Untuk mendukung pemenuhan kebutuhan tersebut, diperlukan alternatif formula enteral berbasis bahan lokal yang bernilai gizi tinggi dan mudah diterima pasien. Kacang kedelai sebagai sumber protein nabati dan jeruk sebagai sumber antioksidan berpotensi dikombinasikan menjadi formula enteral "Soytrus". Berdasarkan hal tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap sifat fisik (densitas, daya alir, viskositas dan osmolaritas) pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker?
2. Apakah terdapat pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap kandungan gizi pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker?
3. Apakah terdapat pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap sifat organoleptic pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker?
4. Apakah terdapat pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap *food cost* pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap sifat fisik (densitas, daya alir, viskositas dan osmolaritas), kandungan gizi, sifat organoleptik, dan *food cost* pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap sifat fisik (densitas, daya alir, viskositas dan osmolaritas) pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker.
- b. Diketahui pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap kandungan gizi pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker.
- c. Diketahui pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap sifat organoleptik pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker.
- d. Diketahui pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap *food cost* pada formula enteral Soytrus sebagai alternatif diet tinggi energi tinggi protein (TETP) pada pasien kanker.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Bidang Kompetensi

Ruang lingkup bidang kompetensi mencakup kemampuan peneliti dalam menerapkan ilmu gizi, ilmu pangan, dan dietetik untuk merumuskan dan mengevaluasi formula enteral. Kegiatan penelitian melibatkan analisis mutu organoleptik, penilaian zat gizi, serta pemahaman karakteristik bahan pangan kedelai dan jeruk sebagai komponen utama formula enteral “Soytrus”. Selain itu, penelitian ini berada dalam ruang lingkup penyelenggaraan makanan diet, khususnya terkait pengembangan formula enteral yang aman, bergizi, dan sesuai standar pelayanan gizi di fasilitas kesehatan. Kompetensi penelitian juga mencakup kemampuan mengelola informasi ilmiah, melakukan interpretasi hasil analisis, serta menghubungkan temuan dengan kebutuhan klinis pasien berisiko malnutrisi.

2. Ruang Lingkup Kompetensi Dietisien

Ruang lingkup kompetensi yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini mencerminkan beberapa area kompetensi dietisien berdasarkan Standar Kompetensi Dietisien, diantaranya yaitu :

- a. Pada landasan ilmiah ilmu gizi, ilmu pangan, dan ilmu dietetik, penelitian ini menerapkan prinsip formulasi diet enteral, pemilihan bahan berdasarkan nilai gizi, serta pengolahan pangan yang aman dan sesuai ketentuan.
- b. Keterampilan asuhan gizi dan dietetik serta penyelenggaraan makanan diet, penelitian melibatkan kemampuan merancang formula enteral, menganalisis mutu sensoris, menilai kelayakan gizi, serta menginterpretasikan hasil uji yang relevan bagi praktik dietetik di fasilitas kesehatan.

- c. Pengelolaan informasi, yakni kemampuan menelusuri literatur ilmiah, menilai kualitas bukti, dan menyajikan informasi berbasis data untuk pengembangan produk enteral.
- d. Mawas diri dan pengembangan diri, karena proses penelitian mendorong peneliti mengidentifikasi keterbatasan, meningkatkan kompetensi teknis seperti uji organoleptik dan analisis gizi, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis untuk pengembangan produk dietetik. Dengan demikian, ruang lingkup kompetensi dalam tugas akhir ini selaras dengan beberapa pilar kompetensi dietisien sebagai profesional pemberi asuhan gizi.

3. Ruang Lingkup Sasaran

Formula Soytrus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan diet tinggi energi dan tinggi protein pada pasien kanker yang mengalami hambatan dalam mengonsumsi makanan dalam bentuk biasa. Proses uji organoleptik pada penelitian ini melibatkan 20 panelis agak terlatih, yaitu Ahli Gizi RSPAL dr. Ramelan Surabaya dan Mahasiswa Profesi Dietisien Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

4. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan pada April – November 2025.

5. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian dilakukan di Sub Departemen Gizi RSPAL dr. Ramelan Surabaya. Pengerjaan laporan dilakukan di Surabaya dan Yogyakarta.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah dalam bidang ilmu gizi dan *food service*, khususnya terkait pengembangan formula enteral. Hasil penelitian ini juga berpotensi menambah pemahaman teoritis mengenai pengaruh variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk terhadap nilai gizi, sifat organoleptik, sifat fisik, serta efisiensi biaya pada pembuatan formula diet TETP untuk pasien kanker.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sasaran (Penderita Kanker dan Keluarganya)

Penelitian formula enteral Soytrus dengan variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk bermanfaat bagi penderita kanker dan keluarganya sebagai sumber informasi mengenai pilihan formula enteral yang bernilai gizi sesuai kebutuhan, memiliki karakteristik yang dapat diterima, serta memberikan gambaran biaya yang lebih efisien sehingga dapat membantu dalam menentukan dukungan nutrisi yang tepat selama proses perawatan.

b. Bagi RSPAL dr. Ramelan Surabaya

Bagi RSPAL dr. Ramelan Surabaya, penelitian formula enteral Soytrus dengan variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk dapat memberikan informasi ilmiah yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan pilihan formula enteral alternatif yang sesuai dengan kebutuhan pasien, khususnya pasien kanker yang memerlukan diet tinggi

energi dan protein. Selain itu, hasil penelitian ini dapat membantu rumah sakit dalam meningkatkan mutu pelayanan gizi melalui penyediaan produk enteral yang lebih variatif, terjangkau, dan sesuai standar. Pengetahuan mengenai kandungan gizi, organoleptik, sifat fisik, serta estimasi biaya produksi juga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan penyediaan formula enteral di Sub Departemen Gizi RSPAL dr Ramelan Surabaya.

c. Bagi Institusi Pendidikan Profesi Dietisien Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta

Bagi institusi Pendidikan Profesi Dietisien Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta, penelitian formula enteral Soytrus dengan variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk dapat menjadi tambahan referensi dalam proses pembelajaran, khususnya terkait pengembangan inovasi formula enteral tinggi energi dan protein pada pasien kanker. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam mendorong pengembangan ilmu *food service* melalui kegiatan praktik langsung yang dapat dimanfaatkan dalam proses pendidikan.

d. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan informasi mengenai formula enteral “Soytrus” sebagai alternatif berbahan lokal yang terjangkau dan bergizi tinggi bagi pasien berisiko malnutrisi seperti pada pasien kanker. Pembaca dapat memahami keunggulan kombinasi kedelai dan jeruk sebagai sumber protein dan antioksidan, serta mengetahui mutu, kandungan gizi, dan tingkat

penerimaannya sebagai pilihan nutrisi yang aman dan sesuai untuk kebutuhan gizi khusus.

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian formula enteral Soytrus dengan variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan atau menyempurnakan formula enteral serupa, baik dari segi komposisi, metode pengolahan, maupun jenis bahan baku yang digunakan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk memperluas kajian, seperti mengevaluasi stabilitas produk, daya simpan, efek klinis pada pasien, atau pengujian parameter lain yang belum dibahas pada penelitian ini.

f. Bagi Peneliti Sendiri

Manfaat penelitian bagi peneliti adalah untuk memperdalam pemahaman mengenai proses pembuatan formula enteral Soytrus dengan variasi campuran tepung kacang kedelai dan sari jeruk. Selain itu, penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperoleh pengalaman praktis dalam merancang dan memproduksi formula enteral yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

F. Keaslian Riset Ilmiah

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk menunjang judul penelitian tentang formula enteral RS "Soytrus" berbahan kacang kedelai dan jeruk sebagai alternatif diet tetp untuk pasien kanker.

Tabel 1.1 Keaslian Riset Ilmiah

No.	Nama, Tahun dan Judul	Ringkasan Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1.	Pramesti Cahya, (2024), Formulasi Enteral Berbasis Protein Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Protein.	Penelitian ini mengembangkan formula enteral tinggi protein berbasis isolated soy protein (ISP) sebagai alternatif pemenuhan gizi untuk anak usia 5–12 tahun dengan kondisi <i>wasting</i> . Empat formula diuji—FA (0% ISP), FB (5%), FC (7,5%), dan FD (10%)—dengan penambahan susu skim, MCT oil powder, dan gula pasir hingga volume 200 mL. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan energi meningkat seiring penambahan ISP, berkisar antara 211,9–241,4 kkal dengan densitas energi sesuai standar ESPEN. Kadar protein juga meningkat signifikan dari 11,01 hingga 16,96 gram (20–28% energi), sementara kadar lemak dan karbohidrat berada dalam rentang standar enteral. Uji organoleptik menggunakan metode Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan pada rasa, aroma, warna, dan tekstur antar formula, di mana FB (5%) menjadi formula yang paling disukai dan memiliki komposisi gizi paling mendekati formula kontrol.	<p>a. Pada artikel ini hanya menambahkan tepung kacang kedelai saja, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis ditambahkan sari jeruk dalam pembuatan formula enteral Soytrus.</p> <p>b. Produk enteral yang ada di artikel diperuntukan untuk pasien anak dengan <i>wasting</i> sedangkan formula Soytrus dibuat untuk pasien kanker.</p> <p>c. Pada artikel ini tidak dilakukan pengujian sifat fisik dan <i>food cost</i>.</p> <p>d. Panelis pada artikel ini sebanyak 40 sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis hanya menggunakan 20 panelis.</p> <p>e. Dalam artikel ini dilakukan analisis nilai gizi dengan menggunakan uji proximat, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis hanya menggunakan Aplikasi <i>Nutrisurvey</i>.</p>	<p>a. Pengembangan formula enteral yang berfokus pada peningkatan energi dan protein.</p> <p>b. Menggunakan bahan dasar formula yang hampir sama yaitu tepung kacang kedelai, susu skim bubuk dan gula pasir.</p> <p>c. Jenis penelitian berupa eksperimental dengan design Rancangan Acak Lengkap (RAL)</p> <p>d. Dalam artikel ini dilakukan penelitian terhadap sifat organoleptiknya sama seperti yang dilakukan oleh penulis.</p> <p>e. Dalam menguji sifat organoleptic sama sama dilakukan uji hedonic lalu dilakukan pengujian secara statistic dengan menggunakan metode Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney.</p>

No.	Nama, Tahun dan Judul	Ringkasan Penelitian	Perbedaan	Persamaan
			f. Pada artikel ini dirancang 4 perlakuan dengan 2 kali ulangan pada formula enteral.	
2.	Damayanti, S.D, (2025), Pengembangan Formula Enteral Tinggi Protein (FETP) Berbahan Dasar Tepung Putih Telur dan Sari Buah Jeruk serta Aktivitas Antioksidan	Penelitian ini mengembangkan formula enteral tinggi protein (FETP) untuk pasien kanker yang sering mengalami malnutrisi akibat menurunnya asupan dan gangguan metabolisme. Formula disusun menggunakan tepung putih telur sebagai sumber protein bermutu tinggi dan sari buah jeruk sebagai sumber antioksidan alami. Dengan desain kuasi-eksperimental Rancangan Acak Lengkap, tiga variasi FETP dibandingkan dengan satu formula enteral komersial sebagai kontrol. Evaluasi mencakup nilai gizi, viskositas, osmolaritas, sifat organoleptik, aktivitas antioksidan, dan biaya produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki kandungan protein $\geq 20\%$ energi, viskositas dan osmolaritas dalam rentang aman, serta diterima panelis pada aspek warna, rasa, aroma, dan kekentalan—terutama pada formula dengan tambahan sari jeruk. Aktivitas antioksidan juga meningkat, sementara biaya produksinya lebih	<p>a. Pada artikel ini formula yang digunakan berbahan dasar tepung putih telur. Pada artikel ini formula yang dibuat dibandingkan dengan formula enteral komersial sedangkan formula enteral soytrus dibandingkan dengan formula enteral Rumah Sakit.</p> <p>b. Pada artikel ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis tidak dilakukan pengujian tersebut.</p> <p>c. Pada artikel ini dirancang 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan pada formula enteral.</p>	<p>a. Metode pada penelitian ini menggunakan quasi eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan tiga variasi FETP dan satu kontrol sama seperti penelitian yang dilakukan oleh penulis.</p> <p>b. Pengujian meliputi analisis gizi (Nutrisurvey), uji organoleptik oleh panelis agak terlatih, pengukuran viskositas dan osmolaritas, serta analisis biaya produksi.</p> <p>c. Menggunakan bahan dasar formula yang sama yaitu sari buah jeruk, susu skim bubuk dan gula pasir.</p> <p>d. Formula yang dibuat sama untuk pasien kanker.</p> <p>e. Dalam menguji sifat organoleptic sama sama dilakukan uji hedonic lalu dilakukan pengujian secara statistic dengan menggunakan metode Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney.</p>

No.	Nama, Tahun dan Judul	Ringkasan Penelitian	Perbedaan	Persamaan
		rendah dibandingkan produk komersial. Secara keseluruhan, FETP berbasis tepung putih telur dan sari jeruk berpotensi menjadi formula enteral alternatif yang bergizi, aman, ekonomis, dan sesuai untuk kebutuhan nutrisi pasien kanker.		

Berdasarkan telaah penelitian sebelumnya, hingga saat ini peneliti belum menemukan penelitian yang secara khusus mengembangkan formula enteral berbahan tepung kacang kedelai yang dikombinasikan dengan sari buah jeruk sebagai alternatif diet TETP untuk pasien kanker. Penelitian Pramesti Cahya (2024) hanya menggunakan *isolated soy protein* untuk anak *wasting* tanpa penambahan sari jeruk dan tanpa pengujian sifat fisik maupun analisis biaya. Sementara penelitian Damayanti (2025) menggunakan tepung putih telur dan sari jeruk untuk pasien kanker, namun tidak memanfaatkan kacang kedelai sebagai bahan utama dan memiliki metode uji yang berbeda. Meskipun terdapat beberapa persamaan seperti penggunaan susu skim, gula pasir, desain RAL, dan uji organoleptik. Belum ada penelitian yang mengombinasikan kacang kedelai dan sari jeruk dalam satu formula enteral Rumah Sakit seperti Soytrus. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dan kontribusi ilmiah yang jelas.