

**PROFIL PROKSIMAT DAN POTENSI NUTRASEUTIKAL SERBUK INSTAN
KOMBINASI SUSU, KUNING TELUR, DAN EKSTRAK TEMULAWAK
(*Curcuma xanthorrhiza*)**

**Shandra Isasi Sutiswa^{1*}, Nooryza Martihandini¹, Yanita Listianasari², Elvie Rifke
Rindengan³**

¹Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia

²Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia

³Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Manado, Indonesia

*Email: Shandra.isasi.si@gmail.com

Received: 17/07/2026 Revised: 10/08/2026 Accepted: 11/08/2026 Published: 31/08/2026

ABSTRAK

Stunting dan penurunan status gizi pada masyarakat memerlukan intervensi melalui inovasi nutraseutikal berkualitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi dan mengevaluasi karakteristik nutraseutikal sediaan serbuk instan berbasis kombinasi sari rimpang temulawak, susu cair, dan kuning telur. Metode penelitian diawali dengan determinasi tanaman temulawak yang diperoleh dari Kabupaten Majalengka. Pengeringan ketiga bahan utama dilakukan secara terpisah menggunakan metode pengeringan beku (*freeze drying*) pada suhu -56 derajat Celsius selama tiga minggu hingga terbentuk serbuk, yang kemudian diformulasikan menjadi tiga variasi formula dengan penambahan maltodextrin dan sukralosa. Uji proksimat dilakukan mencakup parameter kadar air, abu, protein, lemak, serat, dan gula total berdasarkan standar regulasi yang berlaku. Hasil uji menunjukkan ketiga formula memiliki kadar protein yang sangat tinggi berkisar antara 50,02% hingga 71,07%, jauh melampaui batas minimal standar sebesar 23%. Parameter kadar lemak (10,09–11,86%) dan serat total (0,04–0,06%) juga telah memenuhi prasyarat mutu. Namun, kadar air (5,26–5,69%) sedikit melebihi batas maksimal 5%, dan kadar gula total (70,69–75,41%) berada jauh di atas batas maksimal sebesar 42%. Kesimpulannya, produk serbuk instan kombinasi susu, kuning telur, dan temulawak ini memiliki potensi besar sebagai nutraseutikal tinggi protein, tetapi memerlukan optimasi lanjutan pada proses pengeringan dan pengurangan penggunaan komponen gula untuk menurunkan kadar air serta kadar gula total agar memenuhi standar mutu secara komprehensif.

Kata kunci : Analisis Proksimat, Kuning Telur, Serbuk Instan, Susu, Temulawak

ABSTRACT

Stunting and declining nutritional status in the population require intervention through high-quality nutraceutical innovations. This study aimed to formulate and evaluate the nutraceutical characteristics of an instant powdered preparation based on a combination of temulawak rhizome extract, liquid milk, and yolk. The research began with the identification of the temulawak plants obtained from Majalengka Regency. The three main ingredients were dried

separately using freeze-drying at a temperature of -56 degrees Celsius for three weeks until a powder was formed, which was then formulated into three variations with the addition of maltodextrin and sucralose. Proximate analysis was conducted to determine the moisture, ash, protein, fat, fiber, and total sugar content based on applicable regulatory standards. The test results showed that all three formulations had very high protein content ranging from 50.02% to 71.07%, far exceeding the minimum standard of 23%. The fat content (10.09–11.86%) and total fiber (0.04–0.06%) also met the quality requirements. However, the moisture content (5.26–5.69%) slightly exceeded the maximum limit of 5%, and the total sugar content (70.69–75.41%) was well above the maximum limit of 42%. In conclusion, this instant powdered product—a combination of milk, yolk, and temulawak—has great potential as a high-protein nutraceutical but requires further optimization of the drying process and a reduction in the use of certain components.

Keywords: Proximate Analysis, Yolk, Instant Powder, Milk, Temulawak

PENDAHULUAN

Permasalahan malnutrisi kronis seperti stunting dan wasting pada anak-anak masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia dan memerlukan penanganan multisektoral yang komprehensif. Stunting tidak hanya berdampak pada terhambatnya pertumbuhan fisik, tetapi juga memengaruhi perkembangan kognitif, menurunkan imunitas, dan meningkatkan risiko gangguan metabolisme di masa dewasa (Thurstans Susan et al., 2022).

Dalam upaya memitigasi kondisi tersebut, pemenuhan zat gizi makro khususnya protein berkualitas tinggi dan lemak esensial, yang dikombinasikan dengan senyawa bioaktif fungsional, menjadi strategi intervensi yang sangat krusial (Nesva et al., 2025).

Salah satu pendekatan inovatif yang potensial adalah pengembangan produk

nutraseutikal berbentuk serbuk instan berbasis bahan alam lokal yang memiliki densitas gizi tinggi sekaligus memberikan efek farmakologis yang mendukung kesehatan gastrointestinal dan sistem imun. Secara teoritis, kombinasi bahan pangan hewani dan nabati dapat menghasilkan efek sinergis yang unggul dalam satu sediaan nutraseutikal (Jein Rinny Leke et al., 2023).

Susu bubuk merupakan sumber protein esensial, kalsium, dan vitamin yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan jaringan dan perbaikan sel tubuh. Sementara itu, kuning telur dikenal sebagai bahan pangan padat gizi yang kaya akan asam lemak tidak jenuh, lesitin, serta protein fungsional yang mudah dicerna oleh tubuh (BPOM, 2025; Jein Rinny Leke et al., 2023).

Untuk memperkuat nilai fungsionalnya, penambahan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) menjadi

sangat strategis. Temulawak mengandung komponen bioaktif utama berupa kurkuminoid dan minyak atsiri yang secara empiris serta klinis terbukti memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor, pemacu nafsu makan, imunomodulator, dan antiinflamasi (Ifmaily et al., 2021; Rahmat et al., 2021; Sabarudin et al., 2025). Sinergi antara protein dan lemak dari susu serta kuning telur dengan senyawa aktif kurkuminoid dari temulawak diharapkan tidak hanya memperbaiki status gizi, tetapi juga mengoptimalkan fungsi penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan (Handayani, 2021; Kurniarum & Novitasari, 2016; Tjondro & Widowati, 2020).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi pemanfaatan temulawak dan bahan pangan tinggi protein untuk produk kesehatan. Sebagai contoh, penelitian oleh (Lakustini Cahyaningrum, 2020) berfokus pada analisis proksimat serbuk instan kombinasi rimpang temulawak dan daun anting-anting. Studi lain oleh (Putri et al., 2019) melakukan optimasi formula makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) bubuk instan menggunakan hidrolisat protein ikan dan tepung kacang hijau. Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik mengombinasikan tiga komponen utama berupa susu, kuning telur, dan temulawak

dalam bentuk serbuk instan yang diproses dengan teknologi pengeringan beku (*freeze drying*) masih sangat terbatas.

Sebagian besar produk komersial atau formula tradisional yang beredar di masyarakat masih menggunakan metode pengeringan konvensional atau kristalisasi gula yang berisiko merusak senyawa bioaktif termolabil dari temulawak serta mendenaturasi protein berkualitas tinggi dari susu dan kuning telur (Abidin et al., 2020; Garcia et al., n.d.; Putri et al., 2019).

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan metode pengeringan beku (*freeze drying*) pada suhu ekstrem -56°C selama tiga minggu untuk menjaga stabilitas struktural protein hewani serta mempertahankan keutuhan komponen kurkuminoid dari rimpang temulawak agar tidak terdegradasi (Anisaningrum et al., 2023; Husni et al., 2020). Selain itu, orisinalitas penelitian ini ditunjukkan melalui pengembangan tiga variasi formula (F1, F2, dan F3) dengan modifikasi proporsi serbuk susu dan kuning telur yang dirancang secara spesifik untuk menghasilkan sediaan nutrasetikal tinggi protein.

Untuk mengevaluasi kelayakan dan standardisasi mutu dari inovasi formula ini, maka diperlukan pengujian kimia yang komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis

proksimat yang meliputi penentuan kadar air, kadar total abu, kadar protein, kadar total lemak, kadar total serat, dan kadar total gula pada serbuk instan kombinasi susu, kuning telur, dan temulawak guna menilai kesesuaian mutu gizinya berdasarkan standar (BPOM, 2025) dan (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat khusus dan instrumen besar yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pengering beku (*freeze dryer*) dengan spesifikasi operasional suhu mencapai -56°C , blender, kain kasa atau kain penyaring bersih, serta perangkat tanur pengabuan kering untuk uji proksimat. Pengujian kimia sediaan dilakukan menggunakan instrumen analitik spesifik di Laboratorium Teknologi Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya dan Laboratorium Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari simplisia akar berupa rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Rimpang temulawak tersebut diperoleh melalui pengambilan langsung dari tanaman hidup di Desa Rajagaluh, Kecamatan Rajagaluh, Kabupaten Majalengka. Bahan formulasi lainnya meliputi susu cair, kuning telur,

ekspien maltodekstrin derajat pangan (*food grade*) sebagai bahan pengisi, serta sukralosa sebagai bahan pemanis fungsional.

Jalannya Penelitian

Pelaksanaan tahapan kerja dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk menghasilkan sediaan serbuk instan yang terstandarisasi, dengan langkah-langkah yang dijabarkan sebagai berikut.

1. Determinasi Tanaman Temulawak

Sampel rimpang temulawak yang telah diambil dari Kabupaten Majalengka dibawa ke Laboratorium Botani, Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Siliwangi untuk dilakukan identifikasi. Proses ini bertujuan untuk mengonfirmasi keaslian spesies tumbuhan bawah sehingga menjamin validitas botanis sampel sebelum digunakan dalam ekstraksi.

2. Freeze Drying Bahan dalam Formula

Proses penyiapan komponen formula diawali dengan mencuci bersih 500 gram rimpang temulawak segar. Rimpang kemudian dimasukkan ke dalam blender, ditambah air sebanyak 500 mL, lalu dihaluskan. Sari temulawak dipisahkan dari ampasnya dengan cara disaring menggunakan kain kasa bersih. Sari temulawak segar yang diperoleh, susu cair, dan kuning telur selanjutnya dimasukkan ke

dalam alat freeze dryer secara terpisah. Proses pengeringan beku dijalankan pada suhu -56°C selama 3 minggu hingga masing-masing bahan berubah menjadi bentuk serbuk kering yang stabil.

3. Penyiapan Sampel dan Formulasi Bahan

Serbuk temulawak, serbuk susu, dan serbuk kuning telur yang telah dihasilkan dari proses pengeringan beku ditimbang secara saksama sesuai dengan rancangan konsentrasi formula. Ketiga bahan aktif tersebut dicampur secara homogen dengan menambahkan sukralosa sebanyak 0,2% dan maltodekstrin hingga mencapai bobot total 100%. Komposisi pencampuran dibagi menjadi tiga variasi sediaan yaitu Formula 1 dengan rasio serbuk susu 40%, kuning telur 4%, dan temulawak 1%; Formula 2 dengan rasio serbuk susu 50%, kuning telur 3%, dan temulawak 2%; serta Formula 3 dengan rasio serbuk susu 60%, kuning telur 2%, dan temulawak 3%.

4. Uji Proksimat

Pengujian kimia dilakukan untuk menilai kualitas mutu gizi dan standarisasi sediaan nutraseutikal berdasarkan regulasi nasional. Parameter analisis proksimat yang diuji meliputi penentuan kadar air dan kadar protein yang mengacu pada standar Standar Nasional Indonesia (Badan Standarisasi Nasional, 2006) Susu Bubuk, serta

pengujian kadar total abu, kadar total lemak, kadar total serat, dan kadar total gula yang mengacu pada Keputusan BPOM Nomor 70 Tahun 2025 (BPOM, 2025). Seluruh pengujian kimia ini dilakukan pada ketiga sampel formula yang berbeda untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bahan terhadap kualitas sediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengevaluasi karakteristik kimia sediaan nutraseutikal serbuk instan berbasis kombinasi susu, kuning telur, dan temulawak melalui analisis proksimat secara triplo. Pengujian dilakukan untuk menilai kesesuaian mutu gizi produk berdasarkan acuan regulasi SNI 01-2970-2006 Susu Bubuk dan Keputusan Kepala BPOM Nomor 70 Tahun 2025 tentang Perubahan Kategori Pangan dan Perubahan Bahan Baku Yang Berasal Dari Tanaman atau Hewan. Deskripsi data hasil pengujian laboratorium disajikan secara rinci pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil uji proksimat serbuk instan kombinasi susu, kuning telur dan temulawak

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji			Persyaratan	Keterangan
		F1	F2	F3		
Kadar Air	%	5,69	5,62	5,26	Maks. 5	SNI
Kadar Total Abu	%	1,60	1,88	2,18	Maks. 2,1	BPOM
Kadar Protein	%	50,02	67,18	71,07	Min. 23	SNI
Kadar Total Lemak	%	11,86	11,63	10,09	1,5 – 26,0	SNI
Kadar Total Serat	%	0,04	0,06	0,04	Min. 0,03	BPOM
Kadar Total Gula	%	75,41	73,12	70,69	Maks. 42	BPOM

Keterangan:

F1 : perbandingan serbuk susu : serbuk kuning telur : serbuk temulawak = 40% : 4% : 1%

F2 : perbandingan serbuk susu : serbuk kuning telur : serbuk temulawak = 50% : 3% : 2%

F3 : perbandingan serbuk susu : serbuk kuning telur : serbuk temulawak = 60% : 2% : 3%

Masing-masing formula ditambahkan sukralosa 0,2% dan maltodekstrin ad 100%. Hasil uji merupakan nilai rata-rata dari 3 data pengujian (triplo). Hasil Isolasi, Rendemen dan Pemurnian berasal dari rata-rata 3 data.

1. Analisis Kadar Air

Berdasarkan deskripsi data kuantitatif yang tersaji secara komparatif pada Tabel 1, hasil pengujian parameter retensi fasa cair menunjukkan nilai spesifik sebesar 5,69% pada formula pertama (F1), 5,62% pada formula kedua (F2), dan 5,26% pada formula ketiga (F3), yang mana manifestasi angka-angka tersebut secara empiris mengindikasikan adanya kecenderungan konsisten di mana seluruh sediaan mengalami deviasi minor karena sedikit melampaui batas maksimum standar mutu nasional yang (Badan Standarisasi Nasional, 2006; Ocampo et al., 2025).

Kondisi transisi nilai yang berada di atas ambang batas normal tersebut secara teoretis dipengaruhi oleh interaksi sinergis antara karakteristik higroskopisitas inheren partikel yang tinggi dan tingkat efisiensi

termal pada transpor massa selama proses pengeringan beku (*freeze drying*), mengingat minimalisasi kadar air sisa dalam matriks amorf sangat bergantung pada ketepatan kontrol parameter sublimasi primer dan desorpsi sekunder (Ocampo et al., 2025). Secara teknis operasional, fenomena ini mengindikasikan bahwa fase desorpsi sekunder belum mencapai kondisi optimum untuk mengeliminasi molekul air yang terikat secara isotermis (*bound water*) pada permukaan matriks matriks amorf serbuk.

Untuk menekan kadar air sisa hingga secara konsisten berada di bawah ambang batas 5%, strategi intervensi teknis perlu difokuskan pada rekonstruksi profil termal dan tekanan pada fase pengeringan sekunder. Pertama, suhu pelat/rak (*shelf temperature*) pada tahap desorpsi sekunder

perlu dinaikkan secara bertahap (*gradual ramping*) hingga mencapai rentang 30°C–40°C, dengan tetap memperhitungkan batas suhu transisi gelas (*glass transition temperature, T_g*) matriks agar tidak memicu fenomena kolaps struktur (*structural collapse*). Peningkatan energi termal ini sangat penting untuk memberikan energi aktivasi yang cukup guna memutus ikatan hidrogen antara molekul air tak membeku (*unfrozen water*) dan komponen bahan bioaktif (seperti protein susu, kuning telur, dan xanthorrhizol/kurkumin). Kedua, optimasi tingkat vakum (*chamber pressure*) perlu disesuaikan pada kisaran 0,05–0,1 mbar selama fase desorpsi sekunder untuk memaksimalkan gradien tekanan uap air antara matriks produk dan lingkungan kondensor, sehingga mempercepat laju perpindahan massa uap air keluar dari pori-pori halus produk. Ketiga, perpanjangan durasi waktu (*holding time*) pada tahap desorpsi sekunder diperlukan guna memastikan kesetimbangan desorpsi tercapai secara menyeluruh pada seluruh lapisan sampel.

Keberadaan entitas air bebas yang tidak terikat secara rigid di dalam struktur internal sediaan serbuk ini pada gilirannya berpotensi mengompromikan integritas produk dengan memicu instabilitas fisika-kimia, sehingga kondisi tersebut dapat

secara signifikan mempercepat penurunan daya simpan akibat eskalasi nilai aktivitas air yang memicu proliferasi agen mikroba patogen serta akselerasi laju reaksi hidrolisis degradatif yang merugikan selama fasa penyimpanan (Essa et al., 2023; Ocampo et al., 2025).

Meskipun jika dilakukan komparasi metodologis dengan temuan empiris terdahulu oleh Sutiswa dan Aji (2024) disimpulkan bahwa formulasi awal sediaan instan kombinasi ini menunjukkan fenomena retensi air fasa padat pasca-proses liofilisasi yang serupa, karakteristik fisika-kimia matriks produk dalam pengujian mutakhir ini tetap memerlukan perhatian khusus karena struktur higroskopisnya yang sangat reaktif terhadap kelembapan lingkungan eksternal (Hasanah et al., 2020; Sutiswa & Aji, 2025).

Namun demikian, oleh karena nilai kuantitatif pada ketiga formula tersebut secara statistik sesungguhnya masih berada dalam rentang batas toleransi yang relatif tidak terpaut jauh dari persyaratan standar regulasi, fenomena sistemik ini masih memiliki potensi dan peluang pengembangan yang besar untuk diintervensi melalui optimasi variabel teknis operasional pada instrumen pengeringan guna menekan kadar air fasa padat secara signifikan demi mencapai kualifikasi mutu

komersial yang dipersyaratkan (Goel et al., 2023; Ocampo et al., 2025).

2. Analisis Kadar Total Abu

Berdasarkan deskripsi data kuantitatif yang diperoleh, hasil pengujian parameter kadar total abu pada formula pertama (F1) dan formula kedua (F2) masing-masing menunjukkan nilai spesifik sebesar 1,60% dan 1,88%, yang mana manifestasi angka-angka tersebut secara empiris mengindikasikan karakteristik kepatuhan regulasi karena posisinya yang terbukti masih memenuhi prasyarat ambang batas maksimum baku dari otoritas pengawas obat dan makanan yaitu sebesar 2,1% (Ayakdas & Ozogul, 2025; Goel et al., 2023).

Sementara itu, fenomena kontras justru terdeteksi pada formula ketiga (F3) yang menghasilkan nilai akumulasi sebesar 2,18%, sehingga sediaan ini secara signifikan dikategorikan telah sedikit melampaui ketentuan regulasi yang ditetapkan akibat adanya interaksi komponen yang memicu retensi material non-organik pasca-proses destruksi termal (Ayakdas & Ozogul, 2025).

Interpretasi mendalam terhadap temuan ini menduga bahwa akumulasi nilai abu yang lebih tinggi pada F3 berkorelasi erat dengan dominasi kontribusi mineral intrinsik yang terkandung di dalam komponen hewani berupa kuning telur serta

komponen nabati berupa simplisia temulawak yang diaplikasikan ke dalam formula, mengingat parameter abu total ini pada hakikatnya merefleksikan jumlah keseluruhan material mineral non-organik yang tersisa (Tradition & Innovation, 2025).

Melalui diskusi komparatif dengan studi analisis proksimat terdahulu oleh Lakustini Cahyaningrum (2020) mengenai sediaan instan rimpang temulawak, konfirmasi ilmiah menunjukkan bahwa keberadaan komponen mineral mikro dari rimpang fungsional memberikan pengaruh linier terhadap lonjakan kadar abu total sediaan, yang mana matriks bahan alam tersebut memiliki kecenderungan bawaan untuk mengikat unsur-unsur anorganik dalam jumlah besar selama fasa pertumbuhan (Lakustini Cahyaningrum, 2020).

Oleh karena itu, sebagai langkah strategis mitigasi deviasi mutu pada pengembangan formula selanjutnya, kondisi tersebut menuntut adanya re-evaluasi komprehensif serta penyesuaian proporsi komposisi antara bahan baku hewani dan nabati secara presisi agar persentase sisa pembakaran dapat dikendalikan dan ditekan di bawah batas aman komersial yang dipersyaratkan (Ayakdas & Ozogul, 2025).

3. Analisis Kadar Protein

Parameter kadar protein pada seluruh sediaan menghasilkan capaian yang sangat baik dan signifikan, yaitu masing-masing bernilai 50,02% pada F1; 67,18% pada F2; dan mencapai angka tertinggi 71,07% pada F3. Penjelasan fungsional dari data ini membuktikan bahwa seluruh nilai protein sediaan melompat jauh melampaui batas minimal mutu yang dipersyaratkan oleh SNI sebesar 23%. Lonjakan persentase gizi makro ini merefleksikan tingginya kontribusi material protein berkualitas tinggi dari serbuk susu dan serbuk kuning telur sebagai penyusun utama matriks sediaan. Tingginya kadar protein ini menjadi keunggulan kompetitif utama dari produk nutraseutikal yang dikembangkan. Saat didiskusikan dengan merujuk penelitian Sutiswa dan Aji (2025) serta studi kontribusi nutrisi dari Górska-Warsewicz et al. (2019), ketersediaan protein fungsional dalam densitas tinggi sangat efektif dalam mendukung program pemenuhan gizi masyarakat, regenerasi jaringan sel tubuh, serta pemulihan klinis fungsional penderita malnutrisi kronis seperti stunting (Górska-Warsewicz et al., 2019; Sutiswa & Aji, 2025).

4. Analisis Kadar Total Lemak

Hasil analisis kimia terhadap parameter kadar total lemak menunjukkan

nilai berkisar antara 10,09% hingga 11,86%. Seluruh nilai dari ketiga formula tersebut berada dalam rentang aman yang diijinkan oleh regulasi mutu SNI yaitu sebesar 1,5% hingga 26,0%. Kandungan lemak fungsional ini secara interpretative berasal dari lipid alami yang terkandung di dalam kuning telur dan matriks lemak susu cair. Menariknya, terlihat adanya tren penurunan kadar lemak dari formula F1 (11,86%) ke formula F3 (10,09%). Penurunan ini dipengaruhi oleh pergeseran proporsi formula, di mana konsentrasi serbuk temulawak pada F3 lebih rendah sehingga menurunkan kontribusi interaksi lipid hewani di dalam sediaan. Melalui komparasi dengan hasil uji stabilitas lemak oleh Sutiswa dan Aji (2025), konsentrasi lemak yang moderat dan berada dalam batas standar regulasi ini sangat ideal untuk sediaan nutraseutikal karena meminimalkan risiko ketengikan akibat oksidasi lipid tanpa mengurangi nilai kalori esensial produk (Sutiswa & Aji, 2025).

5. Analisis Kadar Total Serat dan Gula

Pengujian kadar serat total menghasilkan nilai berkisar antara 0,04% hingga 0,06%, di mana hasil tersebut telah memenuhi prasyarat minimal BPOM sebesar 0,03%. Kandungan serat ini diinterpretasikan bersumber dari sisa

komponen struktural karbohidrat non-pati rimpang temulawak. Sebaliknya, hasil uji kadar total gula menunjukkan angka yang sangat tinggi dan melampaui batas maksimum BPOM sebesar 42%, dengan rincian F1 sebesar 75,41%; F2 sebesar 73,12%; dan F3 sebesar 70,69%. Penjelasan ilmiah terhadap kondisi ini disebabkan oleh dominasi penggunaan komponen gula konvensional yang berfungsi meningkatkan kelarutan instan serta menutupi rasa pahit alami dari kurkuminoid temulawak. Berdasarkan diskusi komparatif dengan kajian pemanfaatan zat pemanis oleh Putri et al. (2019), kadar gula total yang berlebih berpotensi mendegradasi profil fungsional sediaan nutrasetikal kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan langkah optimasi teknologi formulasi dengan membatasi penggunaan gula konvensional dan menggantinya dengan bahan pemanis alami rendah kalori seperti stevia atau eritritol pada riset lanjutan (Putri et al., 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa produk serbuk instan kombinasi susu, kuning telur, dan temulawak ini berhasil dievaluasi karakteristik mutu gizinya untuk menjawab tujuan standarisasi produk nutrasetikal. Hasil

pengujian menunjukkan keunggulan utama pada parameter kadar protein yang sangat tinggi (50,02% hingga 71,07%), yang secara signifikan melampaui batas minimal standar SNI sebesar 23%. Parameter kadar total lemak (10,09% hingga 11,86%) dan kadar serat total (0,04% hingga 0,06%) juga telah memenuhi rentang kelayakan yang ditetapkan oleh SNI maupun BPOM. Namun demikian, penelitian ini mengidentifikasi adanya parameter yang belum memenuhi prasyarat mutu regulasi, yaitu kadar air (5,26% hingga 5,69%) yang sedikit melewati batas maksimum 5%, serta kadar gula total (70,69% hingga 75,41%) yang melambung jauh di atas batas maksimum BPOM sebesar 42%. Oleh karena itu, sebagai tindak lanjut untuk mencapai standarisasi fungsional yang ideal, diperlukan optimasi teknis operasional pada proses pengeringan beku untuk menekan kadar air, serta modifikasi formulasi melalui pengurangan komponen gula konvensional guna menghasilkan produk nutrasetikal yang aman dan sesuai regulasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z., Putri, U. A., & Widiastuti, H. (2020). Potensi Anti-inflamasi Fraksi Etil Asetat Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Uji Penghambatan Denaturasi Protein. *Ad-*

- Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 49–54.
<https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.11549>
- Anisaningrum, S., Tilarso, D. P., & Putri, A. E. (2023). Formulasi dan aktivitas gel handsanitizer ekstrak daun sirih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmasipha : Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 7(1), 68–79.
<https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v7i1.8945>
- Ayakdas, G., & Ozogul, F. (2025). *Sustainable Food Technology a comprehensive approach to nutrient retention* ,. August, 1284–1308.
<https://doi.org/10.1039/D5FB00136F>
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2970-2006 Susu bubuk. *Badan Standarisasi Nasional*.
- BPOM. (2025). BPOM Nomor 70 Tahun 2025. *Bpom*.
<https://jdih.pom.go.id/download/rule/1639/70/2025/KeputusanKepalaBadanPengawasObatdanMakananNomor70Tahun2025tentangPerubahanKategoriPanganDanPerubahanBahanBakuYangBerasalDariTanamanatauHewan>
- Essa, M. M., Bishir, M., Bhat, A., Chidambaram, S. B., Al-Balushi, B., Hamdan, H., Govindarajan, N., Freidland, R. P., & Qoronfleh, M. W. (2023). Functional foods and their impact on health. *Journal of Food Science and Technology*, 60(3), 820–834. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05193-3>
- Garcia, A. R., Filipe, S. B., Fernandes, C., Estevão, C., & Ramos, G. (n.d.). *FORMULARIUM FITOFARMAKA*.
- Goel, R., Bhardwaj, S., & Bana, S. (2023). Pharmaceutical excipients. *Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceutics, Volume 1*, 311–348.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>
- Górska-Warsewicz, H., Rejman, K., Laskowski, W., & Czczotko, M. (2019). Milk and dairy products and their nutritional contribution to the average polish diet. *Nutrients*, 11(8).
<https://doi.org/10.3390/nu11081771>
- Handayani, E. (2021). FORMULASI SUSU MURNI DENGAN INFUSA TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) SEBAGAI PENAMBAH NAFSU MAKAN. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 49.

- <https://doi.org/10.30591/pjif.v1i1.2711>
- Hasanah, N., Purnama, F., Indah, S., Anggraeni, D., Ismaya, N. A., Kania, L., & Puji, R. (2020). [29] Hasanah, N., Indah, F. P., Anggraeni, D., Ismaya, N. A., & Puji, L. K. (2020). PERBANDINGAN FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK LIDAH BUAYA (ALOE VERA) DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI. *Edu Masda Journal*, Vol 4 No 2 , 132-144. *Edu Masda Journal*, 4(2), 132–144. <http://openjournal.masda.ac.id/index.php/edumasda>
- Husni, P., Fadhiilah, M. L., & Hasanah, U. (2020). FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK GRANUL INSTAN SERBUK KERING TANGKAI GENJER (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) SEBAGAI SUPLEMEN PENAMBAH SERAT. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.29313/jiff.v3i1.5163>
- Ifmaily, Islamiyah, S. B., & Fitriani, P. R. (2021). Efek Gel Daun Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Antiinflamasi Dengan Metoda Induksi Karagen Dan Kantong Granuloma Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 1–4.
- Jein Rinny Leke, Hengky Kiroh, & Ratna Siahaan. (2023). Kandungan Protein Telur Terhadap Penurunan Stunting. *Social Science and Medicine*, 1–4.
- Kurniarum, A., & Novitasari, R. A. (2016). Penggunaan Tanaman Obat Tradisional Untuk Meningkatkan Nafsu Makan Pada Balita. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 1(1). <https://doi.org/10.37341/jkkt.v1i1.75>
- Lakustini Cahyaningrum, P. (2020). ANALISIS PROKSIMAT SERBUK INSTAN KOMBINASI RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) DAN DAUN ANTING-ANTING (*Acalypha indica* L.). *Widya Kesehatan*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.32795/widyakeshatan.v2i1.600>
- Nesva, I. S., Sulastri, D., & Basyir, V. (2025). The Relationship Between Macronutrient Intake and Stunting Among Children Aged 1 2 Years : Quantitative and Qualitative Approaches. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 10, 477–489. <https://doi.org/10.26911/jepublichealt.h.2025.10.04.04>.
- Ocampo, V. P., Hernandez, A. L. Y., Marratte, R., Baena, Y., Ambrose, K.,

- Carvajal, M. T., & Application, F. (2025). *Effect of Drying Methods on the Physical and Surface Properties of Blueberry and Strawberry Fruit Powders : A Review*. 1–31.
- Putri, Y. I., Anwar, S., Afifah, D. N., Chasanah, E., Fawzya, Y. N., & Martosuyono, P. (2019). Optimasi Formula MP-ASI Bubuk Instan Sumber Protein dengan Substitusi Hidrolisat Protein Ikan (HPI) dan Tepung Kacang Hijau Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 123. <https://doi.org/10.17728/jatp.4346>
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese Turmeric (Curcuma xanthorrhiza Roxb.): Ethnobotany, Phytochemistry, Biotechnology, and Pharmacological Activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9960813>
- Sabarudin, C., Hasimun, P., Kusriani, H., & Zuniarto, A. A. (2025). The role of honey , curcuma , and black cumin supplements in overcoming stunting on the adaptive immune system. *Science Midwifery*, 13(5).
- Sutiswa, S. I., & Aji, N. (2025). Stability, Fat Content and Protein Content Test of Instant Powder Protein Combination of Milk, Egg Yolk and Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Eggs to Prevent Stunting. *The Journal of Academic Science*, 2(1), 326–337. <https://doi.org/10.59613/1t8cjsx92>
- Thurstans Susan, Sessions Natalie, Dolan Carmel, Sadler Kate, Cichon Bernerdette, Isanaka Sheila, & Roberfroid Dominique. (2022). The relationship between wasting and stunting in young children: A systematic review. *Maternal & Child Nutrition*. <https://doi.org/10.1111/mnc.13246>
- Tjondro, L. A., & Widowati, H. (2020). *Curcuma Increases Weight Gain In Underweight Toddlers [Temulawak Meningkatkan Berat Badan Balita Berat Badan Kurang]*. 171, 1–5.
- Tradition, B., & Innovation, M. (2025). *Bridging Tradition and Modern Innovation Pharmacognosy Reimagined :*