

Formula dan Evaluasi Granul Effervescent Suplemen Protein Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) Sebagai Upaya Pencegahan Stunting

Formula and Evaluation of Effervescent Granule Supplement Protein Jam Merang (*Volvariella volvacea*) as a Stunting Prevention Action

Ayu Safitri ^{1*}

Setia Budi ¹

Nur Hidayah ¹

Mia Audina ¹

Program Studi Sarjana Farmasi,
Universitas Sari Mulia,
Banjarmasin, Kalimantan
Selatan, Indonesia

*email:
ayusafitri005@gmail.com

Abstrak

Jamur merang memiliki kandungan gizi yang tinggi salah satunya protein, namun kurang diminati oleh balita karena memiliki tekstur. Sehingga untuk menarik minat balita dalam mengonsumsi jamur tersebut maka diperlukan formula sediaan granul effervescent suplemen protein jamur merang mencegah stunting. Tujuan penelitian ini adalah optimalisasi formula berdasarkan evaluasi fisik dan untuk mengetahui kandungan protein granul effervescent suplemen protein jamur merang untuk mencegah stunting. Penelitian ini dilakukan menggunakan desain pra-eksperimental dengan rancangan one group pretest-posttest design. Analisis data menggunakan teknik non statistik dengan cara yaitu mengambil kesimpulan umum berdasarkan hasil observasi. Hasil evaluasi granul effervescent meliputi uji laju alir, sudut diam, kompresibilitas, waktu dispersi dan ketinggian buih serta uji kadar protein. Pada F1 sudah memenuhi seluruh persyaratan evaluasi fisik granul, sedangkan pada F2 dan F3 tidak memenuhi persyaratan evaluasi laju alir. Adapun hasil evaluasi uji kadar protein pada setiap formula belum memenuhi kebutuhan protein balita. Hasil analisis didapatkan F1 sebagai formula yang paling optimal. Kombinasi asam sitrat dan asam tartar berpengaruh terhadap seluruh evaluasi granul effervescent. Namun pada evaluasi uji kadar protein pada seluruh formula tidak memenuhi kebutuhan protein balita. Berdasarkan hasil analisis didapatkan F1 sebagai formula yang paling optimal.

Kata Kunci:

Asam Sitrat dan Asam Tartrat
Granul Effervescent
Jamur Merang (*Volvariella volvacea*)

Keywords:

Citric Acid and Tartaric Acid
Effervescent Granules
Straw Mushroom (*Volvariella volvacea*)

Abstract

Straw mushrooms have a high nutritional content, one of which is protein, but are less popular with toddlers because of their texture. So, to attract toddlers' interest in consuming these mushrooms, it is necessary to formulate effervescent granules as straw mushroom protein supplements to prevent stunting. Optimization of formulation based on physical evaluation and to determine the protein content of effervescent granules of straw mushroom protein supplements to prevent stunting. This research was conducted using a pre-experimental design with a one group pretest-posttest design. Data analysis uses non-statistical techniques by drawing general conclusions based on observation results. The evaluation results of effervescent granules include flow rate tests, angle of repose, compressibility, dispersion time and foam height as well as protein content tests. In F1, it meets all the physical evaluation requirements for granules, while in F2 and F3 it does not meet the requirements for evaluating flow rate. The results of the evaluation of protein content tests in each formula do not meet the protein needs of toddlers. The analysis results showed that F1 was the most optimal formula. The combination of citric acid and tartaric acid influences the entire evaluation of effervescent granules. However, in the evaluation test, the protein content in the seitan formula did not meet the protein needs of toddlers. Based on the analysis results, F1 was found to be the most optimal formula.



© 2025 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v1i2.10540>

PENDAHULUAN

Masalah stunting atau pertumbuhan terhambat menjadi fokus permasalahan gizi yang dihadapi pemerintah indonesia. Stunting disebabkan oleh kekurangan nutrisi yang berkepanjangan sehingga dapat berdampak pada

tumbuh kembang anak. (Rahmadhita, 2020). Kasus stunting ini menjadi ancaman yang signifikan bagi Indonesia. Eksplorasi Kesejahteraan Fundamental tahun 2013 mencatat prevalensi hambatan masyarakat mencapai 37,2% (Cynthia, Bikin Suryawan and Widiasa,

2019). Sedangkan di Kalimantan Selatan pada tahun 2022 prevalensi *stunting* sebesar 22,40% dan angka ini masih menjadi masalah kesehatan karena prevalensi *stunting* lebih dari 20% (Suhartati et al., 2023). Permasalahan *stunting* ini dapat diatasi dengan pemenuhan kebutuhan gizi terutama meningkatkan kebutuhan protein.

Protein merupakan sumber utama sebagai energi untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan yang memungkinkan tubuh untuk mendukung dan merawat jaringan dalam mengatur berbagai fungsi tubuh (Anissa and Dewi, 2021). Kebutuhan protein anak harus terpenuhi untuk tumbuh kembang anak. Untuk memenuhi kebutuhan primer dari anak, protein bisa didapatkan dari hewani maupun nabati. Proporsi asupan protein disesuaikan dengan berat badan dan jenis kelamin, protein hewani sebesar 20-40% dan kebutuhan protein nabati yaitu sebesar 60-80% yang berasal dari bahan makanan seperti umbi-umbian, kacang, biji sayur, buah dan jamur (Putri et al., 2022; Audihani et al., 2020).

Jamur dikenal sebagai sumber protein berkualitas tinggi yang aman karena rendah lemak. Jamur *Volvariella volvacea* adalah salah satu contohnya. Dalam jamur merang *Volvariella volvacea* rerdapat 3,8 gram protein, 0,6 gram lemak, 1,2 gram serat kasar, 1,0 gram abu, dan 6,0 gram karbohidrat dalam 100 gram jamur merang (Suhaeni et al., 2023). Jamur merang diketahui memiliki protein dengan kandungan asam amino esensial yang merupakan komponen penting dalam pembentukan antibodi (Hulyadi, 2022). Protein dalam jamur merang bisa rusak apabila pengolahan menggunakan pemanasan berlebih. Olahan jamur merang sendiri sebagai makanan, juga kurang diminati oleh balita karena memiliki tekstur.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti memberikan gagasan agar jamur merang diolah menjadi suatu produk olahan dari jamur merang menjadi granul effervescent, karena mudah larut dalam air dan rasanya seperti minuman menyegarkan, granul effervescent lebih cocok untuk anak-anak. Kesegaran gas CO₂ yang dihasilkan

dari granul effervescent dapat membantu menutupi rasa tidak enak akan mengurangi persepsi bahwa produk tersebut adalah obat sehingga dapat meningkatkan penerimaan produk. (Mindawati et al., 2023). Peneliti tertarik untuk menciptakan formula granul effervescent suplemen dari jamur merang (*Volvariella volvacea*) untuk memenuhi kebutuhan protein pada anak sehingga dapat mencegah *stunting*.

METODOLOGI

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender (Miyako BL-102PL), ayakan no. 16 (Siever Shake SS-200), alat-alat gelas (Pyrex), timbangan analitik (Shimadzu Corporation ATX 224), spektrofotometri UV-VIS, water bath, labu ukur 10 ml (Pyrex), alat uji sifat alir (Granule Flow Tester GFT-100-AU), alat uji pengetapan (Top Density Tester TDT-2-H).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak jamur merang, air, aquades, larutan BSA (Bovine Serum Albumin), pereaksi biuret, kloroform, asam sitrat, asam tartrat, sukrosa, laktosa, natrium bikarbonat, PEG (Polyethylen glikol) 6000, PVP dan perasa anggur.

Metode Pelaksanaan

Metode penelitian yang digunakan yaitu pra-eksperimental dengan rancangan one group pretest-posttest design. Dalam penelitian ini, pembuatan granul effervescent tidak menggunakan kelompok kontrol dan tidak dilakukan randomisasi sampel.

Formulasi Sediaan

Tabel I. Formula Sediaan Granul Jamur Merang

Bahan	Formula (gr)		
	F1	F2	F3
Ekstrak kering jamur merang	20	20	20
Natrium bikarbonat	9	9	9

Asam sitrat	3,15	3,37	3,6
Asam tartat	5,85	5,4	4,95
PEG 6000	0,9	0,9	0,9
PVP	2,02	2,02	2,02
Sukrosa	1,8	1,8	1,8
Perasa anggur	ad 45	ad 45	ad 45
Jumlah	45 gr	45 gr	45 gr

Prosedur Evaluasi

Organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan mengamati bau, rasa dan warna granul. Granul baik memiliki tampilan rasa dan warna yang homogen (BPOM, 2014).

Laju Alir

Pemeriksaan laju alir dan sudut diam dilakukan dengan menggunakan flowability tester, sebanyak 45 gram granul ditimbang dan dimasukkan kedalam corong yang ujung tangkainya ditutup (Noval., 2021). Penutup corong dibuka dan granul dibiarkan mengalir sampai habis, catat waktu yang diperlukan mengalirkan semua granul. (Julianti et al., 2022).

Sudut Diam

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tumpukan granul dari uji sifat alir dan menentukan sudut diam yang terbentuk antara bidang datar dengan gundukan serbuk (Noval., 2021). Catat tinggi (h) dan jari-jari (r) gundukan serbuk untuk menentukan sudut diam. Sudut diam dihitung dengan rumus $\tan \alpha = \frac{h}{r}$

Kompresibilitas

Granul dengan volume 45 gram dimasukkan ke dalam gelas ukur, lalu diletakkan di atas alat uji pengetapan (Noval et al., 2021). Saat alat dijalankan gelas ukur akan bergerak dengan kecepatan tertentu ke atas dan ke bawah. Maka volume granul yang berkurang akibat

pengetapan (Hidayah et al., 2023). Perhitungan nilai kompresibilitas sebagai berikut:

$$\%C = \frac{(rk - ro)}{rk} \times 100\%$$

Besarnya: $rk = M/Vk$

$ro = M/Vo$

Keterangan:

M = berat granul

Vo = Volume granul awal

Vk = volume granul setelah konstan

Waktu Dispersi

Pengujian waktu dispersi dilakukan dengan cara granul effervescent dilarutkan dalam 200 ml air. Kemudian catat waktu yang dibutuhkan granul untuk larut secara sempurna dalam air. Syarat waktu dispersi yang baik adalah ≤ 5 menit granul dalam keadaan sudah larut seluruhnya dan memiliki waktu larut yang ideal yaitu 1-2 menit (Depkes RI, 2014).

Tinggi Buih

Pengujian ketinggian buih dilakukan dengan cara granul effervescent dilarutkan dalam 200 ml air. Kemudian larutan tersebut diukur ketinggian buih. Tinggi buih yang baik memiliki sekitar 3 cm (Indriastuti et al., 2023).

Kadar Protein Granul

Sejumlah 0,10 gram Bovin Serum Albumin (BSA) dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 10 ml hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 10.000 ppm. Dilakukan pembuatan kurva standar untuk menentukan persamaan regresi linier, dengan membuat beberapa seri konsentrasi 1000 ppm, 1200 ppm, 1400 ppm, 1600 ppm dan 1800 ppm. Pada masing-masing seri dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan reagen biuret dengan perbandingan 1:6, kemudian diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas dan divortex setelah itu diinkubasi selama 35 menit. Lalu diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer (William et al., 2022).

Sampel sediaan granul effervescent dilarutkan pada pelarut kloroform dengan menggunakan corong pisah dengan perbandingan 1:5 untuk mendapatkan air yang mengandung protein, kemudian ditambahkan reagen biuret dan divortex setelah itu diinkubasi selama 35 menit. Kemudian dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum yang didapatkan dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptis

Tabel II. Evaluasi Organoleptis

Formula	Pemeriksaan organoleptis		
	Bau	Rasa	Warna
F1	Anggur	Manis	Ungu
F2	Anggur	Manis	Ungu
F3	Anggur	Manis	Ungu

Uji organoleptis merupakan tahapan pengujian yang dilakukan secara visual memperhatikan penampilan fisik meliputi bau, rasa dan warna (Lynatra, Wardiyah and Elisya, 2018). Hasil pengujian pada (Tabel 2) didapatkan keseluruhan formula granul effervescent memiliki karakteristik fisik yang seragam yaitu berbau anggur, rasa manis dan berwana ungu. Granul yang dihasilkan berbau manis karena adanya bahan tambahan sukrosa. Rasa anggur dan warna ungu disebabkan oleh adanya penambahan perasa anggur.

Laju Alir

Tabel III. Laju Alir

Formula	Laju alir (detik)	Spesifikasi	Keterangan
F1	4		Memenuhi
F2	4,5	< 4,5 detik	Tidak memenuhi
F3	4,5		Tidak memenuhi

Uji laju alir merupakan evaluasi yang menggambarkan sifat alir granul effervescent, yang secara signifikan

dipengaruhi oleh sudut diam partikel dan nilai kompresibilitasnya (Lynatra, Wardiyah and Elisya, 2018). Sifat alir yang baik pada granul effervescent sangat penting untuk memastikan keseragaman bobot pada produk akhir. Uji laju alir dilakukan dengan melihat yang waktu yang diperlukan granul untuk mengalir memalui corong aluminium, apabila laju alir memenuhi syarat maka granul memiliki sifat alir yang baik (Wulandari et al., 2021). Menurut persyaratan, waktu alir granul yang baik adalah jika dapat mengalirkan 100 gram granul kurang dari 10 detik (Julianti et al., 2022).

Hasil pengujian laju alir granul effervescent dapat dilihat pada (Tabel 3) dimana uji laju alir pada F1 yaitu 4 detik, F2 yaitu 4,5 detik dan F3 4,5 detik. Hasil ini menunjukkan F1 memiliki laju alir yang paling baik dan memenuhi persyaratan dan pada F2 dan F3 memiliki laj alir yang kurang baik. Dimana untuk granul 45gram membutuhkan kecepatan alir kurang dari 4,5 detik. Dari ketiga formula, formula 2 dan 3 memiliki laju alir yang lebih lama dibandingkan dengan formula lainnya. Faktor yang mempengaruhi laju alir granul meliputi bentuk partikel dan densitas (Rahmayanti, 2022). Hasil ini dipengaruhi karena penggunaan asam sitrat yang bersifat higroskopis akan meningkatkan kelembaban dari granul. Kelembaban yang tinggi ini akan mempengaruhi bentuk partikel dari granul yang mengakibatkan partikel granul menjadi tidak seragam dan lengket, sehingga memperlambat laju alir granul (Naderi, 2017). Temuan ini menegaskan bahwa semakin besar konsentrasi asam sitrat yang digunakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nursanty et al., 2022) yang juga menyatakan hal serupa. Sedangkan densitas dipengaruhi oleh penggunaan asam tartat yang mempunyai densitas yang besar, besarnya densitas akan mempengaruhi granul menjadi lebih berat sehingga akan semakin mudah mengalir karena gaya gravitasi yang lebih besar (Soemarie et al., 2017).

Sudut Diam

Tabel IV. Evaluasi Sudut Diam

Formula	Sudut Diam(°)	Spesifikasi	Keterangan
F1	23,37		Memenuhi
F2	26,51	>20-40°	Memenuhi
F3	19,76		Memenuhi

Uji sudut diam dilakukan untuk menentukan sifat aliran granul effervescent dan merupakan parameter yang berhubungan dengan laju alir. Granul dengan nilai sudut diam yang lebih besar mempunyai sifat alir yang lebih baik dibandingkan butiran dengan nilai sudut diam yang lebih kecil (Khaidir, Murrukmihadi and Kusuma, 2015). Nilai sudut diam yang kurang dari atau sama dengan 30° menunjukkan bahwa granul dapat mengalir bebas, sementara bila nilai sudut diam yang didapat lebih dari 40° menunjukkan bahwa daya mengalir granul kurang baik (Sihotang, 2020).

Hasil pengujian sudut diam dapat dilihat pada (Tabel 4) dimana pada F1 yaitu 23,37°, F2 yaitu 26,51° dan F3 yaitu 29,76°. Hasil ini menunjukkan semua formula memiliki sudut diam yang baik dan memenuhi persyaratan. Hasil ini sejalan dengan (Indriastuti et al., 2023) yang menyatakan syarat sudut diam yang baik yaitu >20° dan <40°. Sudut diam F1 memiliki nilai paling kecil sehingga mempunyai sifat alir yang paling baik. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan asam tartat yang memiliki bobot molekul yang besar dan berpengaruh terhadap ukuran partikel (Haryono & Noval, 2022). Dimana semakin besar ukuran partikel maka kohesivitas partikel semakin kecil dan akan meningkatkan kecepatan alir sehingga sudut diam yang terbentuk lebih kecil (Zuraidah, Ayu and Ardiana, 2018). Sedangkan pada F2 dan F3 memiliki sudut diam yang lebih besar. Hal ini dapat terjadi karena sudut diam suatu granul dapat dipengaruhi oleh beberapa hal yakni bentuk dan kelembaban granul (Rahmayanti, 2022). Maka hal ini sejalan dengan pengaruh uji laju alir yang telah dibahas diatas, dimana penggunaan asam sitrat juga mempengaruhi sudut diam.

Kompresibilitas

Tabel V. Hasil Uji Kompresibilitas

Formula	Kompresibilitas(%)	Spesifikasi	Keterangan
F1	12,3		Memenuhi
F2	14,2	12-16%	Memenuhi
F3	14,6		Memenuhi

Kompresibilitas merupakan suatu kemampuan untuk membentuk massa yang tetap utuh dan stabil di bawah tekanan. Tujuan dari uji kompresibilitas yaitu selain untuk melihat kemampuan granul untuk tetap kompak dengan adanya kompresi, kompresibilitas juga dapat digunakan untuk melihat karakteristik aliran granul (Jannah et al., 2018). Kompresibilitas granul berhubungan dengan laju alir granul yaitu semakin kecil derajat kompresibilitas maka menunjukkan sifat alir yang baik dan berpengaruh pada keseragaman pengisian granul kedalam kemasan (Jannah et al., 2018).

Hasil pengujian kompresibilitas (Tabel 5) pada F1 yaitu 12,3%, F2 yaitu 14,2% dan F3 yaitu 14,6%. Hasil ini menunjukkan semua formula memiliki kompresibilitas yang baik dan memenuhi persyaratan, syarat kompresibilitas yang baik yaitu diantara rentang 12%-16% (Septiana, Santi Hapsari and Khairul Amin, 2019). Formula yang paling baik yaitu F1 karena hasil uji memiliki nilai kompresibilitas terkecil yaitu 12,3%, semakin kecil nilai kompresibilitas maka semakin baik kemampuan serbuk untuk mengalir. Nilai kompresibilitas dapat dipengaruhi oleh sudut diam, yaitu semakin kecil sudut diam maka nilai kompresibilitasnya semakin kecil pula (Syahrina and Noval, 2021). Maka hasil dalam penelitian ini selaras dengan hasil dari pengujian sebelumnya yang tergolong baik sehingga berpengaruh pada hasil pengujian kompresibilitas granul (Forestryana et al., 2020). Selain itu kompresibilitas juga dipengaruhi oleh penggunaan asam tartat yang mempunyai densitas yang besar, granul dengan densitas yang besar memiliki partikel yang lebih padat dan lebih sedikit ruang kosong antar partikel (Soemarie et al., 2017). Sedangkan F3 memiliki nilai

kompresibilitas yang paling besar yaitu 14,6%. Hasil ini dapat dipengaruhi karena bentuk dari partikel dan kelembapan, maka hal ini sejalan dengan pengaruh uji laju alir yang telah dibahas diatas, dimana penggunaan asam sitrat juga mempengaruhi kompresibilitas.

Waktu Dispersi

Tabel VI. Hasil Uji Waktu Dispersi

Formula	Waktu Dispersi (menit)	Spesifikasi	Keterangan
F1	01,47		Memenuhi
F2	01,26	≤5 menit	Memenuhi
F3	01,09		Memenuhi

Uji waktu dispersi atau waktu larut menggunakan air untuk melarutkan granul effervescent yang akan menyebabkan terjadinya reaksi pada asam (asam sitrat dan asam tartat) dan basa (natrium bikarbonat), kemudian menghasilkan CO_2 dan mengakibatkan hancurnya granul effervescent (Faidah and Na'imah, 2024). Hasil pengujian menunjukkan (Tabel 6) hasil uji waktu dispersi pada F1 yaitu 01.47 menit, F2 yaitu 01.26 menit dan F3 yaitu 01.09 menit. Hasil pada penelitian ini dipengaruhi oleh asam sitrat memiliki tingkat kelarutan yang lebih tinggi, Oleh karena itu, granul effervescent semakin cepat larut jika semakin tinggi konsentrasi asam sitrat. Reaksi asam basa akan terjadi ketika granul effervescent larut sehingga menghasilkan gas CO_2 . Waktu pelarutan akan dipercepat oleh gas CO_2 yang dihasilkan. Sebaliknya F1 dan F2 mempunyai waktu larut yang lebih lama karena asam tartat memerlukan waktu hancur yang lebih lama dibandingkan asam sitrat. Semakin lama waktu pelarutan maka konsentrasi asam tartat semakin tinggi, begitu pula sebaliknya (Forestryana et al., 2020).

Tinggi Buih

Tabel VII. Hasil Uji Tinggi Buih

Formula	Tinggi Buih (cm)	Spesifikasi	Keterangan
F1	3		Memenuhi
F2	2,7	3 cm	Memenuhi
F3	2,3		Memenuhi

Uji ketinggian buih bertujuan untuk melihat seberapa banyak buih yang dihasilkan. Buih dalam jumlah banyak menandakan granul effervescent bereaksi dengan sempurna (Niah et al., 2023). Hasil pengujian ketinggian buih (Tabel 7) pada F1 yaitu 3 cm, F2 yaitu 2,7 cm dan F3 yaitu 2,3 cm. Hal ini menunjukkan hasil pengujian pada ketiga formula memiliki ketinggian buih yang baik dan memenuhi persyaratan, namun pengujian pada F1 merupakan pengujian ketinggian buih yang paling baik. Hal ini dikarenakan menurut (Cahya Ningrum, Diah Puspawati and Ayu Ekawati, 2022) Ketinggian buih yang layak adalah tinggi buih yang memiliki perbedaan paling kecil dengan prinsip gelembung pasar, yaitu 3 cm. Reaksi asam dan basa pada effervescent menyebabkan munculnya buih dari pelepasan gas CO_2 yang tercipta ketika bagian asam dan basa bereaksi dengan air. Buih yang dihasilkan dan jumlah gas CO_2 yang dihasilkan meningkat seiring dengan jumlah komponen asam basa yang digunakan (Julianti et al., 2022).

Kadar Protein

Tabel VIII. Hasil Uji Kadar Protein Granul

Formula	Kadar Protein (mg)	Spesifikasi	Keterangan
F1	153,1		Tidak Memenuhi
F2	151,1	25.000 mg	Tidak Memenuhi
F3	146,1		Tidak Memenuhi

Pengujian kadar protein pada formula granul effervescent dilakukan dengan metode biuret, metode ini didasarkan pada pengukuran serapan cahaya berwarna ungu dari

protein yang bereaksi dengan pereaksi biuret dimana yang membentuk warna kompleks ungu terbentuk karena adanya reaksi antara ion Cu²⁺ dari pereaksi biuret dalam suasana basa dengan polipeptida atau ikatan-ikatan peptida yang menyusun protein (Tri Juli Fendri, Ifmaily and Rakmah Syarti, 2019). Tahapan pertama yang dilakukan yaitu skrining panjang gelombang dan didapatkan hasil skrining yaitu puncak gelombang maksimum pada panjang 544 nm dengan absorbansinya 0,171. Panjang gelombang yang diperoleh ini menjadi standar untuk pembuatan kurva larutan standar BSA. Kurva standar BSA perlu dilakukan karena menjadi dasar penentuan konsentrasi kadar protein di dalam larutan (Muyassaroh et al., 2020). Kurva standar BSA dibuat dengan larutan standar BSA yang telah direaksikan bersama reagen biuret dan divariasi konsentrasi menjadi 1000; 1200; 1400; 1600 dan 1800 ppm dan didapatkan absorbansi secara berurutan yaitu 0,165; 0,178; 0,217; 0,229; dan 0,246. Sehingga diperoleh regresi linier yaitu 0,0579, b = 0,0001 dan r= 0,99814.

Hasil pengujian kadar protein (Tabel 8) formula 1 sebesar 153,1 mg, formula 2 sebesar 151,1 mg dan 3 sebesar 156,1 mg. Dari hasil ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar protein setelah diformulakan menjadi granul effervescent. Hal ini dapat terjadi karena proses denaturasi sampel. Tetapi ikatan peptida protein tidak seluruhnya dapat terputus akibat denaturasi, karena struktur primer protein tetap sama setelah proses denaturasi. Denaturasi dapat diartikan sebagai perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tresier dan kuarter molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan kovalen (Haditya, Alawiyah and Hidayah, 2018). Pada struktur protein tersier, terdapat empat macam ikatan yang membentuk ikatan pada rantai samping, misalnya ikatan hidrogen, rantai garam, ikatan disulfida dan ikatan hidrofobik non-polar, yang dapat terganggu (Simangunsong et al., 2016). Denaturasi mengubah sifat protein menjadi sulit terurai dalam air, hal ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan asam

pada bagian tersebut (Haditya, Alawiyah and Hidayah, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa formulasi yang paling optimal adalah formulasi F1 yang memenuhi seluruh uji evaluasi fisik, yaitu organoleptis dengan bau, rasa dan warna yang seragam, laju alir selama 4 detik, sudut diam sebesar 23,37°, kompresibilitas sebesar 12,3%, waktu dispersi selama 01,47 menit, dan ketinggian buih 3 cm. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kombinasi asam sitrat dan asam tartrat secara signifikan mempengaruhi kinerja formulasi. Kombinasi ini berhasil menghasilkan karakteristik fisik yang sesuai dengan standar yang diinginkan sehingga formulasi I dianggap sebagai pilihan yang paling tepat untuk pengembangan produk lebih lanjut. Namun pada pengujian kadar protein pada seluruh formulasi granul effervescent dapat disimpulkan tidak dapat memenuhi kebutuhan protein pada balita. Dimana kandungan protein pada F1 sebesar 153 mg serta F2 sebesar 151 mg dan F3 sebesar 146 mg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sari Mulia dan pihak-pihak yang turut-serta membantu mulai dari mempersiapkan, melaksanakan, dan menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Anissa, D. D. and Dewi, R. K. 2021. Peran Protein: ASI Dalam Meningkatkan Kecerdasan Anak Untuk Menyongsong Generasi Indonesia Emas 2045 Dan Relevansi Dengan Al-Qur'an. *Jurnal Tadris Ipa Indonesia*, 1(3), Pp. 427–435. Doi:10.21154/Jtii.VIi3.393.
- Audihani, A. L., Astuti, A. P. And Maharani, E. T. W. 2020. Perbedaan Kandungan Protein Dan Laktosa Pada Asi Dan Susu Formula (Usia 0-6 Bulan). *Seminar Nasional Edusaintek*, 4, Pp. 239–248.

- BPOM. 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, Pp. 1–25.
- Cahya Ningrum, M. Y., Diah Puspawati, G. A. K. And Ayu Ekawati, I. G. 2022. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Asam Sitrat-Malat Terhadap Karakteristik Granul Effervescent Daun Katuk (*Sauvopis Androgynus L. Merr.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itep)*, 11(3), P. 448. Doi:10.24843/Itep.2022.V11.I03.P06
- Cynthia, C., Bikin Suryawan, I. W. And Widiasa, A. M. 2019. Hubungan Asi Eksklusif Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-59 Bulan Di Rsud Wangaya Kota Denpasar. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 25(1), Pp. 29–35. Doi:10.36452/Jkdoktmeditek.V25i1.1733.
- Depkes RI. 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta.
- Faidah, A. And Na'imah, J. 2024. Pembuatan Dan Evaluasi Granul Effervescent Vitamin C. *Jif (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 7(2), Pp. 132–139. Doi:10.52943/Jifarmasi.V7i2.1617.
- Forestryana, D., Hestiarini, Y. And Putri, A. N. 2020. Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol 90% Buah Labu Air (*Lagenaria Siceraria*) Sebagai Antioksidan Dengan Variasi Gas Generating Agent. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (Jiis) Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), Pp. 220–229. Doi:10.36387/Jiis.V5i2.457.
- Haditya, T., Alawiyah, T. And Hidayah, N. 2018. Perendaman Menggunakan Amoniak (NH₃) Menurunkan Kadar Protein Total Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Katalisator*, 3(2), Pp. 135–144.
- Haryono, I. A., & Noval, N. 2022. Formulasi dan Evaluasi Tablet Effervescent dari Ekstrak Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*): Formulation and Evaluation of Effervescent Tablets from Tampoi Fruits Extract (*Baccaurea macrocarpa*). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(2), 34–44.
- Hidayah, I. N. Et Al. 2023. Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Ibuprofen', Pp. 112–119.
- Hulyadi, H. 2022. Analisa Lama Penggunaan Kumbung Terhadap Produktivitas Jamur Merang (*Volvariella Volvaceae*). *Empiricism Journal*, 3(1), Pp. 9–16. Doi:10.36312/Ej.V3i1.723.
- Indriastuti, M. Et Al. 2023. Optimasi Formula Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Formula Optimization Of Effervescent Granule Of Moringa Leaf Extract (*Moringa Oleifera L.*). *Open Journal Systems Stf Muhammadiyah Ojs.Stfmuhammadiyahcirebon.Ac.Id*, 8(3), Pp. 891–900.
- Jannah, R.N. et al. 2018. Formulasi Granul Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn.*) Menggunakan Metode Granulasi Basah', *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November 2018), Pp. 97–103. Doi:10.25026/Mpc.V8i1.310.
- Julianti, T. et al. 2022. Formulasi Dan Uji Antioksidan Formula Granul Effervescent Ekstrak Kulit Buah Pulasan (*Nephelium Mutabile Blume*), *Jurnal Pharmascience*, 9(2), P. 287. Doi:10.20527/Jps.V9i2.13717.
- Khaidir, S., Murrukmihadi, M. And Kusuma, A. P. 2015. Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica F.*) Dengan Variasi Kadar Amilum Manihot Sebagai Bahan Penghancur', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), Pp. 1–8. Doi:10.20885/Jif.Vol11.Iss1.Art1.
- Lynatra, C., Wardiyah, W. And Elisya, Y. 2018. Formulation Of Effervescent Tablet Of Temulawak Extract (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) With Variation Of Stevia As Sweetener', *Sanitas : Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 9(2), Pp. 72–82. Doi:10.36525/Sanitas.2018.9.
- M., Dewi, R. K. And Minah, F. N. 2020. Penentuan Kadar Protein Pada Spirulina Platensis Menggunakan Metode Lowry Dan Kjeldahl. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(1). Doi:10.33005/Jurnal_Tekkim.V15i1.2304.
- Mindawati, E. 2023. Riview Artikel : Perbandingan Dan Hasil Uji Fisik Tablet Effervescent Dari Berbagai. *Journal Of Social Science Research*, 3, Pp. 11904–11917.
- Niah, R., Ariani, N. And Prihandiwati, E. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Mutu Fisik Sabun Bath Bomb Ekstrak Daun Dadangkak (*Hydrolea Spinosa L.*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (Jiis): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(2), Pp. 346–356. Doi:10.36387/Jiis.V8i2.608.
- Noval, N. 2021. Formulasi dan Teknologi Sediaan Solida (R. Fitria. CV. Mitra Cendekia Media).
- Noval, N., Kuncayho, I., Pratama, A. F. S., Nabillah, S., & Hatmayana, R. 2021. Formulasi Sediaan Tablet Effervescent dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actionoscirpus grossus*) sebagai Antioksidan: Formulation Effervescent Tablets of Bundung Plants (*Actionoscirpus grossus*) Ethanol Extract as a Antioxidant. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 128–139.
- Nursanty, R. P. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik Granul Effervescent Sari Buah Duwet (*Syzygium Cumini L.*), *Majalah*

- Farmasi Dan Farmakologi, 26(1), Pp. 38–43.
Doi:10.20956/Mff.V26i1.12800.
- Putri, M.P., Dary, D. And Mangalik, G. 2022. Asupan Protein, Zat Besi Dan Status Gizi Pada Remaja Putri', *Journal Of Nutrition College*, 11(1), Pp. 6–17. Doi:10.14710/Jnc.V11i1.31645.
- Rahmadhita, K. 2020. Permasalahan Stunting Dan Pencegahannya', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), Pp. 225–229. Doi:10.35816/Jiskh.V11i1.253.
- Rahmayanti, M. 2022. Pengaruh Variasi Kadar Pengisi Laktosa Dan Manitol Terhadap Sifat Fisik Granul Sebagai Produk Antara Tablet Effervescent Ekstrak Daun Senna (*Cassia Acutifolia*), *Journal Of Islamic Pharmacy*, 6(2), Pp. 58–62. Doi:10.18860/Jip.V6i2.14087.
- Septiana, Nila Ayu Made Ni, Santi Hapsari, W. And Khoirul Amin, M. 2019. Formulasi Dan Uji Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Sebagai Nutridrink Pada Penderita Diabetes', *Media Farmasi*, 16(1), Pp. 11–20.
- Sihotang, M. S. M.& W.Y. 2020. Granul Effervesant Ekstra Kulit Jeruk Sunkist', (July), Pp. 1–23.
- Simangunsong, D. S. 2016. Efek Pencelupan Karkas Ayam Pedaging Dalam Larutan Asam Asetat Dan Asam Sitrat Terhadap Penurunan Kadar Protein', *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(2), Pp. 159–161.
- Soemarie, Y. B. 2017. Uji Mutu Fisik Granul Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Americanum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Explotab®, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), Pp. 64–71. Doi:10.51352/Jim.V3i1.92.
- Suhaeni. 2023. Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Masyarakat Melalui Pembibitan Jamur Merang Di Desa Pasirukeum Kabupaten Karawang', *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), Pp. 659–665.
- Syahrina, D. And Noval, N. 2021. Optimasi Kombinasi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Sebagai Zat Pengasam Pada Tablet Effervescent Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L)', *Jurnal Surya Medika*, 7(1), Pp. 156–172. Doi:10.33084/Jsm.V7i1.2651.
- Tri Juli Fendri, S., Ifmaily, I. And Rakmah Syarti, S. 2019. Analisis Protein Pada Rinuak, Pensi Dan Langkitang Dengan Spektrofotometri Uv-Vis', *Jurnal Katalisator*, 4(2), P. 119. Doi:10.22216/Jk.V4i2.4425.
- William, Riyandi, Andrie, Mohammad, Taurina, W. 2022. Penetapan Kadar Protein Sediaan Salep Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dan Madu Kelulut (Trigona Sp.) Dengan Menggunakan Metode Biuret', *Tjyybjb.Ac.Cn* [Preprint].
- Wulandari, F. 2021. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Kapsul Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea Barbata* Miers) Sebagai Anti Inflamasi', *Jurnal Ilmiah As-Syifa'*, 12(2), Pp. 150–157. Doi:10.33096/Jifa.V12i2.638.
- Zuraidah, N., Ayu, W. D. And Ardana, M. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Terhadap Sifat Fisik Granul Effervescent Dari Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L)', *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(November 2018), Pp. 48–56. Doi:10.25026/Mpc.V8i1.302