

**Formulasi Serbuk Effervescent Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)
sebagai Supplement Kalsium Tulang**

**Formulation Effervescent Powder form of Milk Fish (*Chanos chanos*)
Bone Waste as a Calcium Supplement**

Hilmiati Wahid*, Andi Juaela Yustisi, Prayitno, Aninditya Dwi Lestari Amir

Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar, Indonesia
*Email Korespondensi: hilmiatiwahid@gmail.com

Abstrak

Tulang ikan Bandeng (*Chanos chanos*) adalah ikan konsumsi berkalsium tinggi sebesar 23,99%. Tingginya kadar kalsium ini sehingga limbah tulang ikan bandeng dapat dimanfaatkan menjadi suplemen tulang dalam bentuk serbuk effervescent. untuk memenuhi asupan supplement kalsium dalam menjaga kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sediaan serbuk effervescent limbah tulang ikan bandeng yang stabil secara fisika dan kimia. Metode penelitian yaitu kalsium tepung tulang ikan bandeng dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom dan dibuat dalam bentuk sediaan serbuk effervescent dengan konsentrasi 800 mg, 900 mg dan 1000 mg. Pemeriksaan terhadap sediaan meliputi uji organoleptik, uji pH, uji kadar air, uji kecepatan alir, uji hedonik. Hasil penelitian untuk uji organoleptik tidak mengalami perubahan. Hasil uji waktu larut, kecepatan alir, uji pH, Uji Kadar air mengalami peningkatan nilai sebelum dan sesudah *cyclling test*. Hasil uji hedonik F2 disukai dari bentuk dan warna. Dapat disimpulkan konsentrasi kalsium serbuk tulang ikan sebesar 243121 mg/kg. Serbuk tulang ikan bandeng dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan serbuk effervescent sebagai supplement kalsium tulang yang stabil secara fisika dan kimia.

Kata Kunci: Limbah Tulang Ikan Bandeng, Serbuk Effervescent, Kalsium

Abstract

Milkfish fish bone (*Chanos chanos*) is a fish with a high calcium consumption of 23.99%. This high level of calcium means that the waste of milkfish bones can be used as a bone supplement in the form of effervescent powder. to meet the intake of calcium supplements in maintaining health. This study aims to determine the physical and chemical stability of the effervescent powder from milkfish bone waste. The research method was calcium from milkfish bone meal analyzed using an Atomic Absorption Spectrophotometer and made in the form of effervescent powder with concentrations of 800 mg, 900

mg and 1000 mg. Examination of the preparations included organoleptic tests, pH tests, water content tests, flow rate tests, hedonic tests. The results for the organoleptic test did not change. The results of the solubility test, flow rate, pH test, water content test experienced an increase in value before and after the cycling test. The results of the F2 hedonic test favored the shape and color. It can be concluded that the calcium concentration of fish bone powder is 243121 mg/kg. Milkfish bone powder can be formulated in the form of effervescent powder as a bone calcium supplement that is physically and chemically stable

Kata Kunci: Waste of Milkfish Bones, Effervescent Powder, Calcium

Received: 04 August 2023

Accepted: 28 October 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1955>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Wahid, H., Yustisi, A. J., Prayitno, P., Amir, A. D. L., 2023. Formulasi Serbuk Effervescent Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) sebagai Supplement Kalsium Tulang. *J. Sains Kes.*, **5**(5). 643-651.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1955>

1 Pendahuluan

Limbah ikan merupakan salah satu permasalahan terbesar dalam industri pengolahan ikan karena dapat mencemari lingkungan baik di darat maupun diperairan. Tulang ikan merupakan salah satu limbah dari ikan yang masih mengandung protein cukup tinggi. Salah satu jenis ikan yang banyak terdapat di Sulawesi Selatan adalah ikan bandeng (*Chanos chanos*) [1].

Komoditi ikan bandeng (*Chanos chanos*) di Sulawesi Selatan mengalami peningkatan setiap tahun sebesar 9,75 %. Produksi pada tahun 2011 sebesar 467.449 ton dan 627.333 ton pada tahun 2013, lalu pada tahun 2015 produksi ikan bandeng meningkat 672.196 ton [1]. Data tersebut menunjukkan peningkatan produksi ikan bandeng (*Chanos Chanos*) cukup tinggi tiap tahun ke tahun. Peningkatan produksi ini berkorelasi positif dengan jumlah limbah industri pengolahan ikan bandeng [2].

Limbah hasil industri perikanan seperti tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) belum dimanfaatkan dengan baik sehingga limbah ini dapat mencemari lingkungan. Limbah tulang ikan banyak dijumpai di industri pengolahan ikan, seperti bakso ikan pengolahan otak-otak ikan, kerupuk ikan dan pasar ikan. Pemanfaatan limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai sumber kalsium salah satu alternatif dalam menyediakan sumber pangan yang kaya akan gizi juga dapat mengurangi dampak negatif jika terjadi pencemaran lingkungan akibat dari pembuangan limbah pengolahan ikan bandeng (*Chanos chanos*) [2].

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan ikan konsumsi yang tidak asing lagi bagi masyarakat dan ikan penghasil protein hewani yang tinggi. Ikan bandeng relatif tahan terhadap berbagai jenis penyakit yang biasanya menyerang hewan air. Dari segi konsumsi, ikan bandeng termasuk sumber protein hewani yang tidak mengandung kolesterol [3].

Manfaat ikan bandeng (*Chanos chanos*) sangat penting untuk kesehatan tubuh. Komposisi nutrisi ikan bandeng per 100 gram adalah kalori 129 cal, protein 20 gram, lemak 4,8 gram, kalsium 20 gram, fosfor 150 mg, besi 2 mg, vitamin A 150 mg dan vitamin B1 0,05 mg. Tulang ikan bandeng memiliki kandungan mineral kalsium yang tinggi sebesar 23,99%. Kandungan mineral kalsium yang tinggi dalam tulang ikan bandeng dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber kalsium dan dapat mengurangi keberadaan limbah tulang ikan bandeng di lingkungan serta meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tulang ikan bandeng [4].

Kalsium merupakan mineral esensial yang diperlukan tubuh untuk berbagai proses metabolisme dan pembentukan tulang. Agar produksi massa tulang serta kepadatan tulang tercukupi maka tubuh membutuhkan asupan kalsium. Kurangnya kalsium di masa pertumbuhan dapat menyebabkan kelainan tulang pada anak - anak, proses pengerasan tulang menjadi terhambat dan menyebabkan rickets. Pada orang dewasa kekurangan kalsium menyebabkan tulang kehilangan massanya sehingga menjadi rapuh [4].

Kandungan kalsium tulang ikan bandeng tersusun dalam bentuk senyawa kalsium fosfat. Kalsium Fosfat merupakan garam mineral penyusun utama tulang dan gigi. Senyawa ini dapat menginduksi suatu respon biologi pada saat pembentukan atau pembaharuan tulang melalui penyerapan mineral tubuh [5].

Kebutuhan asupan kalsium yang dianjurkan antara 1000 - 1500 mg setiap hari tergantung dari kelompok umur. Angka kecukupan rata - rata sehari kalsium untuk laki - laki dan wanita (usia 10 - 19 tahun) 800 mg dan usia 19 - 65 tahun ke atas 1000 mg. Kebutuhan kalsium tersebut dipengaruhi oleh mekanisme utama kalsium yaitu mekanisme absorpsi, reabsorpsi oleh saluran ginjal dan pembongkaran tulang. Tingkat absorpsi kalsium dipengaruhi oleh status kalsium tubuh. Apabila kadar kalsium dalam tubuh rendah, maka proses absorpsi kalsium akan meningkat [6].

Sumber kalsium yang banyak dikenal oleh masyarakat adalah susu dan produk turunannya, namun terdapat orang yang alergi terhadap protein susu serta banyak masyarakat Indonesia yang tidak dapat mengkonsumsi produk susu. Tulang ikan sebagai salah satu

alternatif sumber kalsium yang baik, dibuktikan dengan beberapa penelitian menyebutkan bahwa ikan kecil yang dikonsumsi dengan tulangnya merupakan sumber kalsium yang baik yang sama dengan kalsium dari susu skim bagi pertumbuhan tikus dan kalsium tulang ikan dapat diserap dengan baik oleh tubuh manusia dan hewan [4].

Banyak orang menyukai ikan karena ikan mempunyai daging yang gurih dan empuk. Sayangnya, ikan hanya dikonsumsi bagian dagingnya saja, sedangkan tulangnya dibuang, padahal tulang ikan dapat dimanfaatkan agar tercipta suatu produk makanan sumber kalsium yang dapat digemari masyarakat. Salah satu tulang ikan yang mungkin dapat dikembangkan adalah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*). Pemilihan pemanfaatan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) disebabkan karena tulang ikan bandeng merupakan salah satu bentuk limbah makanan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan. Unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat [7].

Serbuk effervescent ialah serbuk kasar hingga kasar sekali dalam keadaan kering dimana didalamnya mengandung unsur obat. Komposisi effervescent pada umumnya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat dan asam tartat. Kombinasi asam sitrat dan asam tartat penting dalam pembuatan serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) karena dapat mempermudah pembentukan buih dan menghindari penggumpalan dalam serbuk effervescent. Penambahan air akan membuat asam dan basa bereaksi sehingga dapat melepaskan karbon dioksida dalam bentuk buih-buih kecil [8].

Sediaan effervescent diketahui sebagai suatu sediaan yang dapat menghasilkan gas saat bereaksi dengan air sehingga memberikan sensasi segar serta mampu menutupi rasa pahit zat aktif saat dikonsumsi karena keunggulan tersebut, maka sediaan effervescent dapat menjadi pilihan bagi pasien untuk tujuan pengobatan atau memenuhi asupan suplemen dalam menjaga kesehatan [9].

Dari latar belakang diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai supplement kalsium tulang yang diformulasikan dalam bentuk sediaan serbuk effervescent.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat: AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) type AA-7000 Shimadzu, Batang pengaduk, Blender (Miyako), Corong, Cawan porselin 75 mL (*MWm*), Desikator, Gelas kimia 250 mL (*Approx*), Gelas kimia 50 mL (*Approx*), Gelas ukur 50 mL (*Sanilab*), Hotplate, Kertas saring, Kertas perkamen, Labu ukur 1000 mL (*Approx*), Labu ukur 50 mL (*Approx*), Lumpang dan alu, *Moisture balance* type MOC63u Shimadzu, pH meter (ATC), Oven (*FCD-3000 Serials*), Panci presto, Pengayak mesh no 40 (*Pan Cover*), Penggaris, Pipet tetes, Stopwatch, Sendok tanduk, Timbangan Analitik (*Newtech*).

Bahan: Aquadest, Asam Sitrat, Asam Tatrak, NaOH (Natrium Hidroksida), HNO₃ (asam sitrat), Natrium bikarbonat, Laktosa, Tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), Pewarna kuning dan Pengaroma Essense Jeruk.

2.2 Pembuatan Tepung Tulang Ikan Bandeng

2.2.1 Pengambilan sampel

Sampel tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) diperoleh dari UMKM 88 MARIJO Ikan Bandeng Tanpa Duri di Pinrang Sulawesi Selatan.

2.2.2 Pengolahan sampel

Limbah tulang ikan di cuci dengan menggunakan air bersih. Tulang ikan direbus selama 10 menit untuk memudahkan saat dibersihkan. Tulang ikan ditiriskan dan dicuci menggunakan air mengalir untuk memisahkan daging ikan bandeng yang melekat di tulang ikan. Sampel tulang ikan di cuci kembali menggunakan air bersih.

2.2.3 Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Sampel tulang ikan dicuci dengan menggunakan air bersih selanjutnya dilakukan pemanasan pada suhu 100°C dengan tekanan 1 atm selama 1 jam. Selanjutnya langsung dilakukan perendaman dengan NaOH 1,5 N selama 2 jam. Sampel kemudian di cuci dan

dioven dengan suhu 110°C selama 90 menit lalu dihaluskan dengan blender untuk memperoleh tepung tulang ikan kemudian diayak mesh no 40.

2.3 Analisis Kadar Kalsium Limbah Tulang Ikan Bandeng

Dipreparasi sampel terlebih dahulu untuk kadar abu, ditimbang cawan porselin kosong. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram ke dalam cawan porselin. Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 550° C selama 8 jam lalu didinginkan kemudian ditimbang bobotnya. Ditambahkan 5 mL HNO₃ (asam nitrat) 65% ke dalam cawan porselin. Dipindahkan hasil kadar abu ke dalam gelas kimia 50 mL lalu dipanaskan gelas kimia yang berisi sampel menggunakan hotplate hingga berkurang setengah larutannya. Setelah itu, ditambahkan aquadest sekitar 10 mL dan disaring ke dalam labu ukur 50 mL, dicukupkan hingga tanda batas labu menggunakan aquadest. Sampel yang sudah dipreparasi, dimasukkan ke dalam kuvet dan dilakukan proses injeksi menggunakan alat AAS type AA-7000 Shimadzu. Menyalakan alat AAS type AA-7000 Shimadzu dan mengganti lampu katoda yang khusus untuk pengukuran kadar kalsium 422,7 nm. Lalu menunggu hingga alat siap dipakai. Menyiapkan sampel yang akan di ukur kadar kalsiumnya selesai, hasil keluar pada layar komputer.

2.4 Pembuatan Serbuk Effervescent Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ditimbang masing-masing bahan Serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang akan digunakan (Tabel 1). Basis asam yaitu asam sitrat dan asam tartrat digerus sampai halus dan homogen kemudian dioven pada suhu 50°C selama 30 menit (campuran 1). Serbuk kering ikan bandeng (*Chanos chanos*) (campuran 2). Dicampurkan laktosa, natrium bikarbonat, pewarna kuning dan pengaroma essense jeruk digerus sampai homogen kemudian dioven pada suhu 50°C selama 30 menit (campuran 3). Campuran 1, 2 dan 3 dicampurkan dan digerus sampai homogen, lalu diayak no. 40 sehingga didapatkan serbuk effervescent, kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat kedap udara.

Tabel 1. Formula Serbuk Effervescent

Nama Bahan	Formula				Kegunaan
	I	II	III	K -	
Tulang ikan bandeng	800 mg	900 mg	1000 mg	-	Zat aktif
Natrium bikarbonat	1750 mg	1750 mg	1750 mg	1750 mg	Sumber Basa
Asam sitrat	1250 mg	1250 mg	1250 mg	1250 mg	Sumber Asam
Asam tartrat	900 mg	900 mg	900 mg	900 mg	Sumber Asam
Pewarna Kuning	50 mg	50 mg	50 mg	50 mg	Pewarna
Essense Jeruk	10 mg	10 mg	10 mg	10 mg	Pengaroma
Laktosa	ad 5000 mg	ad 5000 mg	ad 5000 mg	ad 5000 mg	Pengisi

Keterangan :

F1 : Serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) 800 mg

F2 : Serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) 900 mg

F3 : Serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) 1000 mg

K(-) : Kontrol Negatif

2.5 Evaluasi Fisik Sediaan Serbuk Effervescent

2.5.1 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik menggunakan panca indra untuk mendeskripsikan bentuk, warna, rasa dan bau serbuk.

2.5.2 Uji Waktu Larut

Dilakukan dengan cara menyiapkan 50 mL air dingin. Sampel yang sudah dimasukkan ke dalam 50 mL air. Waktu yang digunakan untuk melarutkan seluruh sampel dihitung dengan menggunakan stopwatch.

2.5.3 Uji Kecepatan Alir

Serbuk dimasukkan ke dalam corong yang ujung tangkainya ditutup. Penutup corong dibuka dan serbuk dibiarkan mengalir sampai habis. Serbuk mempunyai sifat alir yang baik bila waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik.

2.5.4 Uji pH

Sampel dilarutkan dalam 50 mL aquadest dalam gelas kimia lalu diaduk hingga merata. Larutan diukur pH nya dengan pH meter yang sudah distandarisasi. Dicatat angka yang muncul.

2.5.5 Kadar Air

Pengukuran kadar air ekstrak dilakukan menggunakan alat *Moisture Balance*. 1 gram serbuk dimasukkan ke dalam alat *Moisture Balance* dan diletakkan di atas lempeng sampel kemudian ditutup dan diatur suhu selama pemanasan. Pemanasan dilakukan pada suhu 105°C. Pengoperasian alat telah selesai jika alat tersebut berbunyi, kemudian catat hasil kadar air.

2.5.6 Pengujian tingkat Kesukaan Responden (Uji Hedonik)

Uji hedonik atau kesukaan (bau, rasa, bentuk, dan aroma) pada formula dengan cara membagikan sampel beserta kuisionernya kepada 30 responden.

3 Hasil dan Pembahasan

Bagian tulang ikan yang digunakan dalam penelitian ini hanya tulang tengah ikan. Setelah tulang ikan terkumpul tulang ikan kemudian dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan juga sisa darah yang masih menempel. Tahap pertama tulang ikan direbus dengan air selama 10 menit, proses perebusan dilakukan untuk memudahkan pembersihan sisa daging ikan yang masih menempel pada tulang ikan. Pada saat dipanaskan jaringan ikat otot ikan yang tersusun atas senyawa-senyawa protein mengalami kerusakan, sehingga daging (otot) ikan dapat dilepas dengan mudah dari tulang ikan. Tahap selanjutnya yaitu proses pemanasan sampel dengan menggunakan suhu tinggi yaitu 100°C pada tekanan 1 atm selama 1 jam, proses pemanasan tulang ikan ini dengan menggunakan air karena masih terdapat protein yang menempel pada tulang ikan. Pada proses ini protein yang masih menempel akan terkikis oleh uap air dan tidak menempel kembali pada tulang ikan. Kemudian tahap selanjutnya adalah dilakukan perendaman dengan NaOH 1,5 selama 2 jam. Senyawa NaOH akan memutuskan ikatan-ikatan hidrogen yang terdapat pada protein dan juga lemak. Tujuan perendaman NaOH membuat tulang ikan menjadi sangat lunak, karena protein yang berperan sebagai pengikat tulang sudah terlarutkan [10]. Langkah selanjutnya, sampel

dioven selama 90 menit dengan suhu 110°C. Berat sampel basah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebesar 3 kg dan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diperoleh 640,84 gram.

Tahap selanjutnya adalah proses pengabuan dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spektrophotometry*) type AA-7000 Shimadzu. Pengabuan tepung tulang ikan dilakukan dengan metode pengabuan basah. Metode pengabuan basah dipilih karena tepung tulang ikan banyak mengandung kalsium, jika menggunakan metode pengabuan kering pemanasan tinggi dapat membuat kalsium mengkristal. Pemanasan tinggi dapat membuat kalsium saling berikatan antara satu dengan yang lain, sehingga pengabuan dengan metode basah menggunakan berbagai larutan asam kuat merupakan pilihan terbaik [10]. Pada pengujian AAS 7000 Shimadzu, berat cawan kosong 30.1328 gram, berat sebelum pengabuan 32.1346 gram, berat sampel basah 2.0018 gram, berat setelah pengabuan

diperoleh 30.7666, berat sampel kering 0,6338 gram dan kadar abu yang diperoleh 31.66%. Dari hasil pengujian dengan menggunakan AAS 7000 Shimadzu diperoleh bahwa kandungan kalsium pada sampel tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) tertinggi yaitu 243121 mg/kg. Nilai kalsium tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang didapat lebih tinggi dari nilai kalsium yang didapat pengujian karakteristik tepung tulang ikan bandeng (*chanos chanos*) dari limbah industri baduri sebesar 148260 mg/kg pada sampel tulang ikan bandeng (*chanos chanos*) [5].

Tepung tulang ikan bandeng selanjutnya dibuat formula serbuk Effervescent yang kemudian dilakukan uji mutu fisik dan kimia berupa uji organoleptik, uji waktu larut, uji kecepatan alir, uji pH, uji kadar air, sebelum dan sesudah *Cycling test* serta uji Hedonik.

Uji orgaoleptik yang dilakukan meliputi bentuk, aroma, warna dan rasa. Hasil uji organoleptik terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Organoleptik

Formula	Sebelum <i>Cycling test</i>				Sesudah <i>Cycling test</i>			
	F1	F2	F3	K(-)	F1	F2	F3	K(-)
Bentuk	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus
Aroma	Jeruk	Jeruk	Jeruk	Jeruk	Jeruk	Jeruk	Jeruk	Jeruk
Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning muda	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning muda
Rasa	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam

Hasil uji organoleptik dari F1, F2, F3 dan kontrol negatif (basis) yang dilakukan menunjukkan data yang sama. Hal tersebut karena pengaruh perbedaan komposisi bahan yang digunakan pada setiap formulasi sangat kecil terhadap serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*). Pengamatan uji organoleptik dilakukan dengan melihat bentuk, warna, rasa dan bau serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*). Pemeriksaan uji organoleptik menunjukkan bau yang khas jeruk karena pemberian pengaroma jeruk. Tujuan pemberian pengaroma jeruk untuk menutupi aroma tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang kurang enak dan warna yang berbeda dari kontrol negatif berwarna kuning pucat karena tidak adanya penambahan zat aktif serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan kontrol positif yang berwarna orange. Bentuk

dan warna serbuk homogen menunjukkan bahwa formulasi dilakukan dengan baik. Rasa dari tiap formula semakin tinggi konsentrasi maka rasanya menjadi asam lemah. Tidak ada perubahan fisik uji organoleptik pada sebelum *cycling test* dan sesudah *cycling test*.

Tabel 3. Hasil Uji Waktu Larut Serbuk Effervescent

Formula	Uji Waktu <i>Cycling test</i>		Syarat
	Sebelum	Sesudah	
F1	02:32,30	03:01,87	≤ 10 menit [8]
F2	03:20,60	04:10,00	
F3	04:21,92	05:13,28	
K(-)	00:53,89	01:01,83	
K(+)	00:47,84	00:49,10	

Uji waktu larut menggunakan air dingin dilakukan untuk mengetahui lamanya waktu

yang dibutuhkan oleh suatu sediaan serbuk agar dapat larut sempurna. Waktu larut yang didapatkan pada serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ini adalah semakin tingginya penambahan zat aktif serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) maka semakin lama waktu larutnya. Dibandingkan kontrol negatif (basis) dan kontrol positif waktu larutnya yang cepat. Rendahnya waktu larut dipengaruhi oleh jumlah natrium bikarbonat yang digunakan, dimana semakin tinggi jumlah natrium bikarbonat yang digunakan maka semakin singkat waktu larut yang dibutuhkan.

Tabel 4. Hasil Uji Kecepatan Alir Formula Serbuk Effervescent

Formula	Kecepatan Alir (detik) <i>Cycling test</i>		Syarat
	Sebelum	Sesudah	
F1	08,20	09,44	≤ 10 detik [11]
F2	09,41	11,17	
F3	09,83	12,49	
K(-)	07,52	08,56	

Uji kecepatan alir dilakukan dengan cara mengalirkan serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) melalui corong dan dihitung waktu alirnya menggunakan stopwatch. Waktu kecepatan alir yang didapatkan pada serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ini adalah semakin tinggi formula dengan penambahan zat aktif serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) maka semakin lama kecepatan alirnya. Semua formula, kontrol negatif (basis) dan kontrol positif yang telah memenuhi syarat waktu alir tidak lebih dari 10 detik. Dapat dilihat sebelum *cycling test* dan sesudah *cycling test* mengalami perubahan lama waktu alir. Hal ini terjadi karena gaya gesek antar partikel yang lebih kuat yang menyebabkan turunnya mobilitas serbuk untuk mengalir dengan demikian kecepatan alir akan semakin rendah. Selain itu pada proses pembuatan serbuk effervescent sangat sulit sekali menjaga suhu dan kelembaban udara sehingga kualitas granul yang dihasilkan menjadi lembab dikarenakan faktor inilah kecepatan alir serbuk penelitian ini menjadi menurun [12].

Tabel 5. Hasil Uji pH Formula Serbuk Effervescent

Formula	pH <i>Cycling test</i>		Syarat
	Sebelum	Sesudah	
F1	6,70	6,74	mendekati netral (6 - 7) [13]
F2	6,27	6,39	
F3	6,29	6,53	
K(-)	5,94	6,50	

Pengaturan pH sangat diperlukan karena jika nilai pHnya terlalu asam atau basa dapat menimbulkan iritasi lambung dan rasa yang pahit. Sediaan effervescent jika derajat keasamannya semakin dekat dengan nilai derajat keasaman netral (6-7) maka semakin baik sediaan tersebut. Perbedaan konsentrasi zat aktif serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan komponen asam basa pada pembuatan serbuk effervescent dapat mempengaruhi nilai pH. Dapat dilihat semua formula sebelum *cycling test* dan sesudah *cycling test* mempunyai pH larutan cenderung netral disebabkan konsentrasi komponen basa lebih banyak atau berimbang dari komponen asam. Kontrol positif memiliki pH sebelum *cycling test* 4,37 dan sesudah *cycling test* 4,9 [13].

Tabel 6. Hasil Uji Kadar Air Serbuk Effervescent

Formula	Kadar Air (%) <i>Cycling test</i>		Syarat
	Sebelum	Sesudah	
F1	2,10	2,35	maksimal 3% [14]
F2	1,02	1,32	
F3	2,60	3,35	
K(-)	1,90	1,91	

Kadar air merupakan pengujian yang bertujuan untuk menentukan kadar air yang terkandung dalam suatu granul. Granul yang memiliki kadar air yang rendah baik untuk penyimpanan sediaan dalam jangka waktu yang lebih lama, sedangkan kadar air yang tinggi tidak baik karena dapat tumbuh mikroorganisme seperti jamur. Suhu dan kelembaban merupakan faktor yang dapat meningkatkan kadar air suatu granul. Dari hasil yang dilakukan sesudah dilakukan *cycling test* kadar air hasilnya meningkat. Hal ini disebabkan tingginya kadar air pada formula serbuk effervescent bisa disebabkan karena kurang hati-hati selama proses pembuatan dan penyimpanan, sehingga terjadi penyerapan lembab oleh bahan-bahan yang digunakan

dalam pembuatan serbuk effervescent seperti asam sitrat dan asam tartrat yang bersifat higroskopis atau mudah menyerap [14].

Tabel 7. Uji Hedonik

Aspek	Penilaian	Sampel			
		F1	F2	F3	K(-)
Bentuk	Tidak suka	7 orang	4 orang	7 orang	5 orang
	Suka	23 orang	26orang	23 orang	25 orang
Aroma	Tidak suka	8 orang	8 orang	6 orang	20 orang
	Suka	22 orang	22orang	24 orang	10 orang
Warna	Tidak suka	9 orang	1 orang	6 orang	20 orang
	Suka	21 orang	29orang	24 orang	10 orang
Rasa	Tidak suka	9 orang	12orang	3 orang	27 orang
	Suka	21 orang	18orang	27 orang	3 orang

Tahap selanjutnya uji hedonik atau kesukaan (bau, rasa, bentuk, dan aroma) pada formula dengan cara membagikan sampel beserta kuisionernya pada mahasiswa S1 Farmasi yang bersedia menjadi responden. Dari hasil yang diperoleh uji post hoc *duncan* pada tabel bentuk dari kontrol positif dan F2 nilai subsetnya 1,87 artinya responden lebih banyak menyukai kontrol positif dan F2. Lalu pada tabel aroma, F3 nilai subsetnya 1,80 artinya responden menyukai aroma dari F3. Lalu pada tabel rasa, dari F3 nilai subsetnya 1,90 dan kontrol positif nilai subsetnya 1,93 artinya responden lebih menyukai rasa dari kontrol positif daripada F3. Selanjutnya pada tabel warna, F2 nilai subsetnya 1,97 artinya responden menyukai warna dari F2.

4 Kesimpulan

Konsentrasi kalsium serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diperoleh dari spektrometri serapan atom sebesar 243121 mg/kg. Serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan serbuk effervescent sebagai supplement kalsium tulang dengan konsentrasi 800 mg, 900 mg dan 1000 mg serta stabil secara fisika dan kimia.

5 Pernyataan

5.1 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.2 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

5.4 Etik

Keterangan Lolos Kaji Etik Nomor: 2102E/03.091056/III/2023 dari Komisi Etik Penelitian Universitas Megarezky dalam hal ini diwakilkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM).

6 Daftar Pustaka

- [1] Hasan, T., & Dwijayanti, E. (2022). *Kandungan Gelatin Ekstrak Limbah Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat*. 5(1), 38– 43.
- [2] Sampebua, D., Sukainah, A., & Yanto, S. (2021). Pembuatan Stik Berbahan Dasar Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Bubur Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*). *Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(1), 11–20.
- [3] Abriana, A. (2020). *Bandeng dan Diversifikasi Produk Olahannya* (Sobirirn (ed.)). Sah Media.
- [4] Mulyani, S., Rohmeita, D., & Legowo, A. M. (2021). Karakteristik Kalsium Dari Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Yang Diekstraksi Menggunakan Larutan HCl. *Journal Of Nutrition College*, 10(4), 321–327.
- [5] Sun, Meiheng, et all. (2020). Disorders of Calcium and Phosphorus Metabolism and the Proteomics/Metabolomics-Based Research. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. Vol. 8
- [6] Solichatin, Megasari, Hafid, F., Pangestika, W., Kusuma, T. U., Purnawian, R., Ayu, D., Ayu, R., Kusumawati, D. E., & Sada, M. (2022). *Ilmu Gizi Dasar* (F. Sukmawati (ed.); Cetakan Pe). Penerbit Pradina Pustaka.
- [7] Imra, Akhmadi, M. F., Abdiani, I. M., & Irawati, H. (2019). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dari Limbah Industri Baduri Kota Tarakan. *Jurnal Techno-Fish*, 3(2), 1–6.
- [8] Septianingrum, N. M. A. N., Hapsari, W. S., & Khoirul, M. A. (2019). *Formulasi dan Uji Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Okra (Abelmoschus Esculentus)*
- [9] Aloenida, Y. P., Jafar, G., & Fatmawati, F. (2021). Artikel Review: Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Efervesen Herbal Sebagai Antioksidan. *Jurnal Indonesia Natural Researh Pharmaeutical*, 6(1), 76–87.

- [10] Rozi, A., & Ukhty, N. (2021). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) sebagai Sumber Kalsium dengan Perlakuan Suhu Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Fishtech*, 10(1), 25-34.
- [11] Rusita, Y. D., & Rakhmayanti, R. D. (2019). Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*). 2, 118-125.
- [12] Has, H. F., Azizah, N., & Juliani. (2021). Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent Ekstrak Buah Mengkudu Sebagai Antihipertensi. *Jurnal Herbal Dan Farmakologis*, 3(2), 102-109.
- [13] Forestryana, D., Hestiarini, Y., & Putri, A. N. (2020). Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol 90% Buah Labu Air (*Lagenaria Siceraria*) Dengan Variasi Gas Generating Agent. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(2), 220-229.
- [14] Nisfiyah, I. L., & Desnita, R. (2019). Formulasi minuman serbuk instan kombinasi jahe (*Zingiber officinale rosc*) dan kunyit (*Curcuma domestica val.*) dengan variasi gula pasir dan gula merah Formulation of instant powder drink combination of ginger (*Zingiber officinal e Rosc*) and turmeric. Sebagai Nutridrink Pada Penderita Diabetes. *Jurnal Media Farmasi*, 16(1), 11- 20.