

Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent dari Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Channos Chanos*) dan Uji Aktivitasnya sebagai Antiinflamasi terhadap Tikus Jantan Putih (*Ratus Novergicus*)

Formulation of Effervescent Powder Preparation from Milkfish Bone Waste (*Channos Chanos*) and Test Its Activity as an Anti-Inflammatory Against White Male Rats (*Ratus Novergicus*)

Hilmiati Wahid^{1,*}, Asti Vebriyanti Asjur², Nurfitriia Junita¹, Mutia Tasya Aulia¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Email Korespondensi: hilmiatiwahid@gmail.com

Abstrak

Tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) mengandung kalsium 4%, fosfor 3% dan protein 32%. Hasil analisis kalsium dengan metode analisis spektro AAS pada sampel limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) menunjukkan 243121 mg/kg kalsium pada sampel tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) menjadi sediaan serbuk effervescent antiinflamasi yang stabil secara fisik dan kimia dan untuk menentukan konsentrasi optimum efek antiinflamasi pada tikus jantan putih (*Rattus novergicus*) yang diinduksi oleh karagenan. Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode pembentukan edema buatan pada telapak kaki tikus (*Rattus novergicus*) dengan menggunakan karagenan 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan serbuk effervescent dari limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) memenuhi persyaratan. Sediaan effervescent dari limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada konsentrasi 1000mg/kgBB memiliki persen rata-rata edema yang lebih baik dengan nilai 25,40% dibandingkan dengan konsentrasi 900mg/kgBB dan 800mg/kgBB.

Kata Kunci: Limbah Tulang Ikan Bandeng, Antiinflamasi

Abstract

Milkfish bones (*Chanos chanos*) contain 4% calcium, 3% phosphorus and 32% protein. Calcium results using AAS spectro analysis on milkfish (*Chanos chanos*) bone waste samples showed 243121 mg/kg calcium in the sample. This research aims to formulate milkfish bone waste (*Chanos chanos*) into a

physically and chemically stable anti-inflammatory effervescent powder preparation and to determine the optimum concentration of the anti-inflammatory effect in male white rats (*Rattus novergicus*) induced by carrageenan. This research method is an experimental study using the method of forming artificial edema on the soles of the feet of rats (*Rattus novergicus*) using 1% carrageenan. The research results showed that the preparation of effervescent powder from milkfish bone waste (*Chanos chanos*) met the requirements. Effervescent preparations from milkfish (*Chanos chanos*) bone waste at a concentration of 1000mg/kgBB had a better average percentage of edema with a value of 25.40% compared to concentrations of 900mg/kgBB and 800mg/kgBB.

Keywords: Milkfish Bone Waste, Anti-inflammatory

Diterima: 28 April 2024

Disetujui: 28 Februari 2025

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2416>



Copyright (c) 2025, 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.

Cara Sitasi:

Wahid, H., Asjur, A. V., Junita, N., Aulia, M. T. A., 2025. Formulasi Sediaan Serbuk Effervescent dari Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Channos Chanos*) dan Uji Aktivitasnya sebagai Antiinflamasi terhadap Tikus Jantan Putih (*Rattus Novergicus*). *J. Sains Kes.*, 7(1). 63-69. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2416>

1 Pendahuluan

Inflamasi merupakan suatu kondisi dimana tubuh memberikan reaksi terhadap adanya infeksi, iritasi ataupun cedera yang ditandai dengan adanya kemerahan, panas, bengkak, dan juga nyeri [1]. Antiinflamasi didefinisikan sebagai obat yang berkhasiat dalam menekan suatu proses peradangan [2].

Obat-obat antiinflamasi digolongkan menjadi dua golongan yaitu golongan steroid dan golongan non steroid. Obat antiinflamasi golongan steroid bereaksi dengan cara menghambat pelepasan prostaglandin dari sel-sel sumbernya. Obat antiinflamasi golongan non steroid adalah obat analgetik lemah, antiflogistik, yang bekerja melalui mekanisme lain seperti inhibisi siklooksigenase [2].

Kalsium secara signifikan dapat menginduksi polarisasi makrofag dalam sekresi TNF-a, kalsium juga dapat meningkatkan

produksi IL-10, IL-6 yang dapat meningkatkan perbaikan jaringan [3].

Sumber makanan tinggi kalsium terutama diantaranya, susu, biji-bijian, keju, yogurt dan ikan. Beberapa ikan yang mengandung kadar kalsium tinggi diantaranya yaitu ikan teri, ikan kakap, ikan salmon, ikan sarden dan ikan bandeng [4]. Kandungan kalsium pada ikan paling banyak terdapat pada tulang.

Ikan bandeng merupakan ikan yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku dalam mengolah produk lain dengan rasa yang gurih, enak, kandungan gizi terutama protein tinggi dan kadar lemaknya kecil. Banyaknya duri kecil-kecil yang terdapat dalam daging menyebabkan sebagian masyarakat enggan mengkonsumsinya, sehingga perlu diolah dengan menghilangkan duri-durinya. Pengolahan bandeng tanpa duri merupakan upaya dalam meningkatkan tingkat konsumsi ikan bandeng [5].

Komposisi tulang ikan pada bandeng, berupa kalsium 4%, fosfor 3% dan protein 32%. Tepung tulang dari ikan bandeng mengandung kadar air 5,44%, kadar abu 30,47%, kadar lemak 23,06%, protein 35,22%, karbohidrat 5,18% dan kalsium 9,68% [6].

Kalsium yang berasal dari hewan seperti limbah tulang ikan sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat [7].

Tercatat bahwa asupan kalsium pada orang Indonesia dewasa rata-rata hanya sekitar 300 mg sehari, sedangkan menurut Standar Internasional seharusnya 1000-1200 mg per hari. Kebutuhan kalsium per hari bagi orang berusia sekitar 30 tahun adalah 1200 mg, dari usia 30 sampai 50 tahun 1200-1500 mg, sedangkan di atas usia 50 tahun 1500-2000 mg. Sebagian besar kebutuhan ini diasup dari makanan, hanya sebagian kecil perlu ditambahkan sebagai suplemen yang jumlahnya bergantung pada diet masing-masing. Sebaiknya suplemen kalsium dikonsumsi sewaktu makan, karena pada saat itulah asam lambung meningkat, yang merupakan suasana optimal bagi absorpsi mineral ini [8].

Industri baterai (bandeng tanpa duri) menghasilkan limbah yang cukup banyak. Limbah yang dihasilkan sekitar 30 kg/hari dan pada umumnya limbah tulang ini hanya dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Hal tersebut tentunya semakin lama akan menimbulkan dampak pencemaran lingkungan dan akan merugikan bagi masyarakat sekitar. Limbah industri baterai dapat berupa limbah cair serta limbah padat dalam bentuk jeroan, tulang, dan duri [9].

Serbuk effervescent ini merupakan serbuk yang digunakan untuk pemakaian dalam yang terdiri campuran asam (asam sitrat, asam tartrat) dan basa (Na- karbonat, Na-Bikarbonat) yang akan melepaskan gas CO₂, bila dilarutkan dalam air. Gas CO₂, yang dihasilkan dalam sediaan ini mempunyai fungsi sebagai pengobatan, dan mempercepat absorpsi. Salah satu tujuan dibuat sediaan serbuk effervescent

adalah untuk menutupi rasa bahan obat yang tidak enak/pahit [10].

Serbuk effervescent memiliki beberapa keuntungan, diantaranya rasa yang menyenangkan, efek yang menyegarkan, dapat menutupi rasa pahit dari bahan aktif serta mudah dalam penggunaannya. Selain hal keuntungan tersebut, dari sisi keamanan, sediaan effervescent dapat memudahkan dalam menentukan dosis dan membantu dalam kecepatan absorpsi obat. Tidak seperti sediaan konvensional lainnya, sediaan effervescent selain dapat menjaga kestabilan dari bahan aktif lebih lama dikarenakan dalam bentuk kering, sediaan ini juga tetap dapat membantu dalam akselerasi penyerapan zat aktif oleh tubuh [11].

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut famili *Euchema*, *Chondrus*, dan *Gigartina*. Karagenan sebagai senyawa iritan menginduksi terjadinya cedera sel melalui pelepasan mediator yang mengawali proses inflamasi. Pada saat terjadi pelepasan mediator inflamasi terjadi udem maksimal dan bertahan beberapa jam. Mediator tersebut antara lain histamin, serotonin dan bradikinin. Gejala utama inflamasi langsung terlihat seketika saat penyuntikan karagenan dilakukan. Gejala tersebut antara lain edema, hyperalgesia dan erytema. Edema yang disebabkan karagenan bertahan selama lima jam setelah penyuntikan karagenan dan berangsur-angsur berkurang dalam waktu 24 jam [12].

Penggunaan karagenan sebagai penginduksi udem memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak meninggalkan bekas, tidak menimbulkan kerusakan jaringan dan memberikan respon yang lebih baik terhadap obat antiinflamasi [12].

Dari latar belakang diatas peneliti tertarik untuk membuat formulasi sediaan serbuk effervescent dari limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan uji aktivitasnya sebagai antiinflamasi terhadap tikus jantan putih (*Rattus novercicus*).

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat: Batang pengaduk, Blender (*Miyako*), Corong, Cawan porselin 75 mL (*MWm*), Gelas kimia 50 mL (*Approx*), Kertas perkamen, 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 Ttrat, NaOH (Natrium Hidroksida), HNO₃ (asam sitrat), Natrium bikarbonat, Laktosa, Tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*), Pewarna kuning, Pengaroma Essense Jeruk dan Karagenan

2.2 Pembuatan Tepung Tulang

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.

2.3 Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Sampel tulang ikan dicuci dengan menggunakan air bersih selanjutnya dimasak dengan uap yang bertekanan tinggi 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 nomor 40.

2.4 Pembuatan Serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Ditimbang masing-masing bahan yang akan digunakan. 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.

Formulasi Sediaan Serbuk Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Sebagai Antiinflamasi

Tabel 1. Formula Serbuk Effervescent

Nama Bahan	Formula					Kegunaan
	I	II	III	K(-)	K(+)	
Tulang ikan bandeng	800 mg	900 mg	1000	-	Na diklofenak	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	240 mg	140 mg	40 mg	1040 mg		Pengisi

2.5 Evaluasi fisik sediaan effervescent

2.5.1 Uji Organoleptik

Pengujian meliputi uji bentuk, warna, rasa dan bau sediaan

2.5.2 Uji Waktu Larut

10 gram serbuk effervescent dimasukkan kedalam 100 ml air, kemudian nyalakan

stopwatch untuk mengetahui berapa waktu larutnya

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 Pembuatan Larutan Karagenan 1%

Larutan karagenan dibuat dengan menimbang 0,1 g karagenan, kemudian dilarutkan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%) sebanyak 10 mL, sehingga didapatkan larutan karagenan 1%

2.6 Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Penelitian ini menggunakan metode *Winter* yang dimodifikasi dengan cara menyuntikan larutan karagenan secara subplantar. Pengukuran volume udem pada telapak kaki tikus diukur dengan alat yang bekerja berdasarkan hukum Archimedes yaitu pletismometer. Aktivitas anti-inflamasi bahan uji ditunjukkan oleh kemampuannya dalam mengurangi udem yang diakibatkan induksi karagenan pada telapak kaki hewan uji

Tikus sebanyak 30 ekor dibagi ke dalam lima kelompok secara acak. Sebelum pengujian, tikus dipuasakan selama 18 jam dengan tetap diberi air minum. Tikus diberi tanda pada kaki kirinya, kemudian diukur volume kaki sebelum perlakuan menggunakan pletismometer. Masing-masing tikus diberi sediaan uji secara peroral sesuai dengan kelompoknya. Setelah 1 jam, masing-masing tikus diinduksi 0,1 ml/karagenan 1% secara subplantar. Pengukuran volume edema dilakukan setiap 30 menit selama 360 menit setelah induksi karagenan.

- Kelompok I (kontrol negatif) kelompok ini tidak diberi suspensi

- Kelompok II (kontrol positif) kelompok ini diberi Natrium diklofenak 25 mg
- Kelompok III kelompok diberi serbuk effervescent limbah tulang ikan bandeng (*Chanos-chanos*) dengan dosis 800 mg/kgBB secara oral.
- Kelompok IV kelompok diberi serbuk effervescent limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan dosis 900 mg/kgBB secara oral.
- Kelompok V diberi serbuk effervescent limbah tulang ikan bandeng (*Chanos-chanos*) dengan dosis 1000 mg/kgBB secara oral.

Volume udem diukur pada jam ke- 1, 2, 3, 4, dan 5 dengan menggunakan alat plethysmometer/pletismometer. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode pembentukan edema buatan, dimana pengujian dilakukan dengan cara mengukur volume edema sebelum dan sesudah pemberian zat uji. Pengukuran volume edema dilakukan setiap 30 menit setelah diinduksi karagenan selama 360 menit menggunakan pletismometer.

3 Hasil dan Pembahasan

Sampel tulang ikan bandeng diperoleh dari UMKM 88 MARIJO Ikan Bandeng Tanpa Duri di Pinrang Sulawesi Selatan. Tahap pertama tulang ikan di bilas dan direbus selama 10 menit untuk memudahkan saat dibersihkan. setelah itu tulang ikan ditiriskan dan dibilas dengan air mengalir untuk memisahkan daging yang melekat di tulang ikan. tahap selanjutnya yaitu proses pemanasan sampel dengan suhu tinggi yaitu 100°C selama 1 jam. Kemudian dilakukan perendaman selama 2 jam dengan NaOH. langkah selanjutnya di oven selama 90 menit dengan suhu 110°C lalu dihaluskan dengan blender untuk memperoleh tepung tulang ikan kemudian diayak dengan menggunakan mesh 40.

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

Hasil uji organoleptik dari masing-masing formula dan kontrol negatif yang dilakukan menunjukkan bentuk, warna, rasa dan bau

sediaan tidak mengalami perubahan sebelum dan sesudah *cycling test*.

Uji waktu larut dilakukan untuk mengetahui lamanya waktu yang dibutuhkan oleh suatu sediaan serbuk agar dapat larut sempurna dalam volume tertentu. Waktu larut yang diperoleh dari serbuk effervescent tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ialah 2-5 menit. Waktu larut tersebut masuk dalam standar waktu larut yang baik.

Uji waktu alir dilakukan untuk mengetahui kecepatan alir granul, apabila granul memiliki kecepatan alir lebih dari 10 detik maka dapat mempengaruhi keseragaman bobot granul. Waktu alir yang didapat pada serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) berada pada range 3-7 detik, range tersebut masuk dalam kategori waktu alir yang baik [12].

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui konsentrasi air yang berada pada suatu sediaan kering. Kadar air pada serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) harus diperhatikan, karena dapat mempengaruhi daya tahan dan daya dimpan sediaan. Syarat kadar air untuk serbuk dan minuman instan yaitu berkisar 5-7%. Kadar air pada serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diperoleh yaitu sebesar 5-7%, nilai tersebut memenuhi kadar air yang dipersyaratkan [12].

Pada tabel 2, hasil pengamatan penurunan volume edema berisi data penurunan kaki edema pada tikus yang terjadi setiap jam. Kaki tikus yang telah ditandai diukur pada pletismometer. Selanjutnya kaki tikus diberikan induksi karagenan secara intraplantar dan ditunggu selama satu jam, kemudian diukur pada alat pletismometer. Selanjutnya tikus diberikan perlakuan berupa larutan aquades, natrium diklofenak 25mg, ekstrak serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan dosis 800mg/kgBB, 900mg/kgBB, 1000mg/kgBB secara oral. Volume penurunan edema pada kaki tikus dicatat selama 6 jam untuk mendapatkan data.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Penurunan Volume Udema

No	Perlakuan	Induksi Karagenan	% Edema	% Rata-rata edema
1	800mg (F1)	0,58	23,33	30,49
		0,62	35,71	
		0,54	29,62	
		0,60	39,28	
		0,64	25	
2	900mg (F2)	0,60	30	28,27
		0,60	26,66	
		0,63	20	
		0,64	39,28	
		0,61	28,57	
3	1000mg (F3)	0,63	34,48	25,40
		0,58	20,68	
		0,64	24,13	
		0,62	28,57	
		0,62	35,71	
4	Kontrol negatif	0,60	20,68	47,30
		0,62	31,03	
		0,60	43,33	
		0,50	63,33	
		0,60	40	
5	Kontrol positif	0,58	16,21	18,76
		0,64	44,82	
		0,62	55,17	
		0,60	64,28	
		0,55	23	
		0,60	12,82	
		0,52	26,66	
		0,58	25	
		0,54	10,81	
		0,52	14,28	

Hasil pengamatan diperoleh bahwa presentase edema terbesar yakni pada kelompok kontrol negatif dengan nilai 64,28%. Presentasi terendah yakni pada kelompok kontrol positif natrium diklofenak sebesar 10,81%. Sedangkan pada kelompok pemberian ekstrak tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) presentase penurunan edema tertinggi pada kelompok perlakuan kedua dengan dosis pemberian 900 mg/kgBB dengan nilai 20%. Kalsium pada tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam menghambat inflamasi diduga bekerja dengan cara menghambat reseptor IL-6 dan IL-10. IL-6 kebanyakan dianggap sebagai sitokin pro-inflamasi, namun sitokin ini juga memiliki aktivitas regeneratif dan anti inflamasi dan IL-10 merupakan sitokin yang memiliki fungsi utama, pembatasan dan terminasi respon imun (anti inflamasi) [13].

4 Kesimpulan

Serbuk tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat diformulasikan menjadi sediaan serbuk effevescent yang stabil secara fisik dan kimia. Sediaan serbuk effervescent tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) memiliki konsentrasi optimum sebesar 1000mg pada tikus jantan putih (*rattus novergicus*) yang diinduksi karagenan.

5 Pernyataan

5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Etik

Nomor etik: 1629E/ 07.091056/IX/2023.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Emelda Emelda, Ratih Nungraeni, & Kartika Damayanti. 2023. *Review: Eksplorasi Tanaman Herbal Indonesia sebagai Anti Inflamasi | Emelda | INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*. INPHARNMED Journal.
- [2] Petrisia, A. P., Saleh, C., & Pratiwi, D. R. 2022. *Review Jurnal: Potensi Daun Nipah dalam Obat Tradisional Sebagai Aktivitas Antiinflamasi Journal Review: The Potential of Nipah Leaves in Traditional Medicine as Anti-Inflammatory Activity. Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Terapan II*.
- [3] Maria Magdalena Riyaniarti Estri, & Rizky Dzariyani Laili. 2023. *Analisis Flow Cytometry Fermentasi Ekstrak Daun Kelor Merah Oleh Lactobacil... - Google Books* (Dewi Mustikaningtyas (ed.)). CV. Sarnu Untung.
- [4] Carissa Wityardarda, Yoni Astuti, Rifka Laily Mafaza, Laila Sholehah, Kartina Wulandari, Khoirul Anwar, Zainal Abidin, Ulfah Qomariyah, Cucuk Suprihartini, Annisa Yuri Ekaningrum, Tri Fajarwaty, Wardina Humayrah, & Andri Kusmayadi. 2023. *Dasar Ilmu Gizi - Google Books* (Fildza Fadhila (ed.)). PT Sada Kurnia Pustaka.
- [5] Rahayu Sihmawati, R., & Wardah, A. 2021. *Evaluasi Sifat Fisikokimia Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 14(02), 62-70.
- [6] 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.
- [7] Syah, D. R., Sumardianto, & Rianingsih, L. 2018. *Pengaruh Penambahan Tepung Kalsium Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos) Terhadap Karakteristik Kerupuk Rambak Tapioka*. 7(21), 1-9.
- [8] Kirana Rahardja. 2023. *Obat-Obat Sederhana Untuk Kesehatan Sehari-Hari - Google Books*. PT. Elex Media Komputindo.
- [9] Imra, I., Akhmadi, M. F., & Maulianawati, D. 2019. *Fortifikasi Kalsium dan Fosfor pada Crackers dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos)[Calcium and Phosfor Fortification of Crackers by Using Milkfish Bone (Chanos chanos)]*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 49-54.
- [10] Yani Ambari, & Adinugraha Amarullah. 2021. *Sediaan Farmasi Solida - Google Books*. In CV. Jakad Media Publishing. CV. Jakad Media Publishing.
- [11] Julianti, T., Mentari, I. A., Wikantyasning, E. R., Azzahra, S., & Hairunisa, I. 2022. *Formulasi dan Uji Antioksidan Formula Granul Effervescent Ekstrak Kulit Buah Pulasan (Nephelium mutabile Blume)*. *Jurnal Pharmascience*, 9(2), 287.
- [12] Setiani, L. A., Moerfiah, M., & Yulianita, Y. 2020. *Uji Aktivitas Antiinflamasi Infusa Daun Afrika (Vernonia amygdalina) pada Tikus Putih yang Diinduksi Karagenan*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 77-85.
- [13] Masfufatun, M., Tania, P. O. A., Raharjo, L. H., & Baktir, A. 2018. *Kadar IL-6 dan IL-10 Serum pada Tahapan Inflamasi di Rattus norvegicus yang terinfeksi Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), 19-23.