(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDS000011999 B

(45) 08 Desember 2025

(51) Klasifikasi IPC[8] : A 01K 63/04(2006.01), A 23K 10/26(2016.01), C 05B 17/00(2006.01)

(21) No. Permohonan Paten : S00202503207

(22) Tanggal Penerimaan: 10 April 2025

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 28 April 2025

(56) Dokumen Pembanding:
Wahyuni Julita Putri Ilahi, R. Marwita Sari Putri, dan Azwin Apriandi (2024) Pengaruh Penambahan Ikan Tamban (Sardinella lemuru) terhadap Pembuatan Choux Pastry, Universitas aritim Raja Ali Haji (MARINADE Vol. 07(01) : 43 – 51 (April 2024) e-ISSN : 2654-4415 Online : http://ojs.umrah.ac.id/index.php/marinade)
Misril Fuadi, dan Wiri Arianingrum (2018) Studi Pembuatan Minuman Instan Cangkang Telur Berkalsium Tinggi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (AGRINTECH: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Volume 2 No. 1, Desember 2018 ISSN 2614-1213 (Online) DOI: https://doi.org/10.30596/agrintech.v2i1.2607)
Hilmiati Wahid, Andi Juaela Yustisi. dan Aninditya Dwi Lestari Amir (2023) Formulasi Serbuk Efferscent Limbah Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos) sebagai suplement Kalsium Tulang, Universitas Megarezky Makassar (Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.))

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
Lembaga Inovasi Penulisan Ilmiah dan Hak Kekayaan Intelektual-Universitas Sumatera Utara
Jl. Universitas No. 8-10 Kampus USU, Medan

(72) Nama Inventor :
Muhammad Sontang Sihotang, ID
Dara Aisyah, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Dian Nurfitri, S.Si.

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN MINUMAN KEMASAN (AIR MINUM) BERKALSIUM DARI TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN (*SARDINELLA SP.*)

(57) Abstrak :
Invensi ini mengenai proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari tepung tulang ikan tamban (*Sardinella sp.*). Invensi ini menghasilkan minuman kemasan (air minum) berkalsium sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Terbuat secara alami, tepung tulang ikan tamban dapat diperoleh dengan melibatkan proses pemisahan tulang ikan tamban dari daging ikan, pencucian tahap pertama, perebusan, pengeringan, pencucian tahap kedua, pelunakkan tulang ikan, pencucian tahap ketiga, pengeringan, metode perlakuan panas, penggilingan hingga menjadi tepung, uji XRF pada tepung tulang ikan, perebusan tepung kalsium dengan air, dilakukan mutu uji kimia dan mikrobiologi serta uji analisis minuman kemasan (air minum) berkalsium, didapatkan produk minuman kemasan (air minum) berkalsium. Hasil uji kimia dan mikrobiologi minuman kemasan (air minum) berkalsium menunjukkan bahwa air ini memenuhi semua standar kualitas yang ditetapkan, dengan kandungan kalsium sebesar 1,6 mg/L yang penting untuk mendukung kesehatan tulang dan tubuh. Selain itu, semua parameter fisika dan kimia lainnya berada dalam batas yang diperbolehkan, menjadikan air ini aman dikonsumsi serta bermanfaat bagi kesehatan tubuh berkat kandungan kalsiumnya.

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN MINUMAN KEMASAN (AIR MINUM) BERKALSIUM DARI TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN (*SARDINELLA SP.*)

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari tepung tulang ikan tamban. Lebih khusus lagi, tulang ikan yang digunakan adalah tulang ikan tamban yang dihasilkan dari daerah pesisir timur Sumatera Utara Batubara, dimana minuman kemasan (air minum) berkalsium dihasilkan melalui perebusan campuran tepung tulang ikan tamban untuk mendukung kesehatan tubuh.

Latar Belakang Invensi

Minuman Kemasan (Air Minum) berkalsium adalah air yang mengandung kalsium dalam bentuk terlarut, biasanya sebagai kalsium bikarbonat ($Ca(HCO_3)_2$) atau kalsium sulfat ($CaSO_4$). Kalsium adalah mineral yang penting untuk tubuh manusia dan berperan dalam berbagai fungsi fisiologis, seperti pembentukan tulang dan gigi, serta menjaga fungsi jantung dan otot. Kehadirannya dalam air berperan dalam banyak proses biologis dan kimiawi yang penting. Minuman Kemasan (Air Minum) berkalsium berasal dari berbagai sumber, seperti air yang direbus dengan serbuk tulang ikan yang mengandung kalsium. Keberadaan kalsium dalam air juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti penggunaan limbah pesisir, limbah rumah tangga, dan limbah industri.

Limbah tulang ikan adalah 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. Tulang ikan tamban, seperti halnya tulang ikan lainnya, merupakan sumber alami kalsium yang potensial. Kalsium yang terkandung dalam tulang ikan memiliki

bioavailabilitas yang tinggi, artinya tubuh dapat dengan mudah menyerap kalsium dari sumber ini. Hal ini menjadikannya bahan yang menarik untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam pengolahan air minum berkalsium. Penggunaan tulang ikan tamban sebagai sumber kalsium dalam pengolahan air minum dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan sekaligus menyediakan manfaat kesehatan bagi konsumen yang membutuhkan asupan kalsium tambahan.

Menambahkan kalsium ke dalam air mineral sangat penting karena sering kali kadar kalsium dalam air yang beredar di pasaran relatif rendah atau tidak sesuai untuk memberikan manfaat kesehatan yang optimal. Kekurangan asupan kalsium dari air yang dikonsumsi sehari-hari dapat berkontribusi pada risiko masalah kesehatan, seperti osteoporosis atau gangguan pada sistem saraf dan otot. Oleh karena itu, invensi ini hadir untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi tidak hanya memenuhi standar kualitas, tetapi juga memberikan manfaat tambahan untuk mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan.

Invensi ini telah merujuk pada paten sebelumnya dengan kode IDS000004976 tentang proses pembuatan tepung tulang ikan bandeng sebagai sumber mineral makro dan mikro, mineral yang dihasilkan tepung tulang ikan bandeng berdasarkan invensi tersebut menghasilkan kandungan gizi seperti Besi (Fe), Kalium (K), Kalsium (Ca), Mangan (Mn), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Vitamin A, dan Vitamin C. Dimana nilai kalsium yang dihasilkan dari tepung tulang ikan bandeng sebesar 76752,55 µg/g atau setara dengan 7675,255 mg/100g. Namun invensi ini terdapat kekurangan, jumlah kalsium yang dihasilkan dari tepung tulang ikan bandeng masih rendah dibandingkan tepung tulang ikan tamban yang dihasilkan dari invensi ini.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten WIPO nomor paten US20190014802 tentang *Process For Preparing Fish*

Bone Powder. Invensi tersebut mengenai pengolahan pangan, khususnya di bidang produksi tepung tulang ikan menjadi tepung kalsium. Tulang ikan yang digunakan dalam invensi tersebut adalah tulang ikan tuna, dimana didapatkan hasil kalsium dalam kisaran 19,208 mg/100g, fosfor sekitaran 10,315 mg/100g, dan magnesium sekitaran 288 mg/100g, namun invensi tersebut masih ada kekurangan yang dimana nilai kalsium dari tepung tulang ikan tuna masih sangat rendah dibandingkan tepung dari tulang ikan tamban yang dihasilkan dari invensi ini. Dalam invensi tersebut menggunakan bahan campuran kimia NaOH 0,5% dalam pengolahan tulang ikan tuna menjadi tepung, sementara di invensi ini tidak menggunakan campuran bahan kimia melainkan hanya menggunakan bahan baku limbah pesisir, yang nantinya bisa digunakan sebagai bahan campuran olahan makanan. Paten tersebut tidak menjelaskan secara rinci tentang beberapa langkah dalam proses, seperti waktu perebusan dan pengeringan.

Berdasarkan invensi yang diungkapkan pada paten WIPO dengan nomor paten CN107125770B, mengungkap metode untuk memproduksi kalsium peptida dari tulang ikan melalui serangkaian langkah, termasuk pengolahan dengan air subkritis, penghancuran super halus menggunakan jet mikro bertekanan tinggi, enzimolisis dengan pepsase dan flavorzyme, serta pemrosesan dengan gelombang mikro dan pengeringan semprot. Metode ini efektif meningkatkan pelunakan tulang ikan, pencernaan ion kalsium, dan efisiensi enzimolisis, menghasilkan produk kalsium peptida dengan kualitas lebih baik. Dengan pendekatan ini, pemanfaatan protein dan kalsium dalam tulang ikan dapat dilakukan secara bersamaan, meningkatkan nilai produk sampingan dari pengolahan ikan.

Invensi lainnya yang diungkapkan pada paten dengan kode Paten IDP000081883 tentang Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Telur Burung Puyuh dengan Metode Kopresipitasi, memiliki keunggulan dalam memanfaatkan limbah organik sebagai sumber

kalsium. Metode kopresipitasi yang digunakan sederhana dan hemat biaya, sementara suhu sintering 1050°C menghasilkan hidroksiapatit berkualitas tinggi untuk aplikasi medis dan material biokompatibel. Namun, proses ini memerlukan energi besar akibat suhu tinggi dan menghasilkan limbah kimia yang perlu penanganan khusus. Optimalisasi suhu sintering dan pengelolaan limbah dapat meningkatkan efisiensi proses. Namun, invensi ini lebih unggul karena menggunakan tulang ikan tamban yang memiliki kadar kalsium lebih tinggi (30-35%) dibandingkan cangkang telur burung puyuh (20-25%). Selain itu, proses perebusan dalam invensi ini lebih hemat energi dan ramah lingkungan, menjadikannya solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya mampu menghasilkan minuman kemasan (air minum) berkalsium dengan campuran tepung tulang ikan tamban di dalam proses perebusannya. Proses yang dilakukan untuk menghasilkan minuman kemasan (air minum) berkalsium dengan pencampuran tepung tulang ikan tamban (*Sardinella sp.*) adalah sebagai berikut:

a. Membersihkan tulang ikan tamban menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tulang ikan tersebut;
b. Merebus tulang ikan tamban dengan perbandingan tulang ikan dan air 1:4 selama 2 jam pada suhu 100°C untuk melunakkan tulang serta membunuh bakteri yang masih terdapat pada limbah tulang ikan tamban;
c. Merendam tulang ikan tamban dalam campuran air dan jeruk nipis dengan perbandingan 9:1 selama 1 jam, kemudian membilasnya menggunakan air mengalir untuk mengurangi bau amis pada tulang ikan tamban;

d. Melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban menggunakan autoclave selama 2 jam pada suhu 121°C;
e. Mengeringkan tulang ikan tamban menggunakan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C agar tulang mudah dihaluskan;
f. Menggiling tulang ikan tamban menggunakan chopper dan mengayaknya dengan saringan 100 mesh untuk menghasilkan tepung tulang ikan tamban berkalsium;
g. Mencampurkan tepung tulang ikan tamban ke dalam air mineral yang direbus dengan perbandingan air dan tepung tulang ikan tamban 4:1;
h. Merebus air hingga mendidih, kemudian membiarkan campuran air dan serbuk tulang ikan tamban mengendap selama 24 jam, lalu menyaring air kalsium untuk memisahkannya dari sisa tepung kalsium yang mengendap.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah diagram alir (*flowchart*) proses pembuatan tepung tulang ikan tamban berkalsium hingga menjadi minuman kemasan (air minum) berkalsium, beserta pengujian analisis SSA, kimia, dan mikrobiologi.

Gambar 2, adalah produk minuman kemasan (air minum) berkalsium yang dihasilkan dari campuran tepung tulang ikan tamban sesuai dengan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Tulang ikan tamban (*Sardinella sp.*) merupakan limbah yang melimpah dari industri perikanan, khususnya di daerah pesisir yang mengolah hasil laut sebagai komoditas utama. Tulang ikan tamban seperti halnya tulang ikan pada umumnya, mengandung kalsium dalam bentuk kalsium karbonat ($CaCO_3$), serta berbagai mineral lainnya, termasuk fosfor, magnesium, dan mikroelemen. Kalsium karbonat adalah bentuk kalsium yang stabil dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, baik dalam bidang kesehatan

maupun industri. Kalsium dari tulang ikan tamban ini memiliki tingkat ketersediaan yang baik bagi tubuh, terutama bila dibandingkan dengan kalsium dari sumber mineral yang lebih sulit diserap. Selain kalsium, tulang ikan tamban juga mengandung kolagen, yang memberikan kekuatan struktural pada tulang dan dapat memiliki manfaat tambahan untuk kesehatan kulit dan persendian. Oleh karena itu, tulang ikan tamban tidak hanya bermanfaat sebagai sumber kalsium, tetapi juga memiliki nilai gizi tambahan yang dapat mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan.

Untuk mengolah tulang ikan tamban menjadi kalsium yang dapat digunakan dalam pengolahan air minum, pertama-tama tulang tersebut harus dibersihkan dan disterilkan untuk menghilangkan kontaminan yang mungkin ada. Proses ini bisa melibatkan pemanasan untuk memastikan tulang ikan bebas dari mikroorganisme dan kotoran. Setelah tulang ikan tamban dibersihkan, proses selanjutnya adalah penggilingan atau pemrosesan menjadi bubuk halus. Bubuk tulang ikan tamban ini kemudian bisa digunakan dalam pengolahan air minum untuk menambah kandungan kalsium. Kalsium yang terlarut dalam air dapat diproses dengan menambahkannya ke dalam sistem filtrasi atau melalui metode pelarutan dalam air yang memerlukan penambahan mineral. Proses ini memungkinkan penyerapan kalsium yang lebih mudah oleh tubuh manusia saat air dikonsumsi. Kalsium dari tulang ikan tamban, yang larut dalam air, memberikan sumber kalsium tambahan yang bisa mendukung kesehatan tulang dan sistem tubuh lainnya.

Penggunaan tulang ikan tamban sebagai sumber kalsium untuk pengolahan air minum memiliki sejumlah keuntungan. Salah satu manfaat utamanya adalah aspek keberlanjutan dan ramah lingkungan. Limbah dari industri perikanan, seperti tulang ikan, sering kali dibuang atau tidak dimanfaatkan dengan baik. Dengan mengolah tulang ikan tamban menjadi kalsium, kita bisa

mengurangi limbah tersebut dan memberikan nilai tambah bagi industri perikanan. Selain itu, kalsium yang diperoleh dari sumber alami seperti tulang ikan tamban bisa lebih mudah diterima oleh tubuh manusia dibandingkan dengan kalsium sintetik yang sering digunakan dalam suplemen atau produk pengolahan air. Kalsium dari sumber alami ini memiliki bioavailabilitas yang lebih baik dan lebih mudah diserap oleh tubuh, yang artinya tubuh bisa memanfaatkannya dengan lebih efektif.

Proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari campuran tepung tulang ikan tamban sesuai dengan invensi

Proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari campuran tepung tulang ikan tamban sesuai invensi akan diuraikan secara lebih rinci dengan mengacu pada gambar 1. Sesuai dengan gambar 1 tahapan pertama invensi ini diawali dengan pembersihan tulang ikan tamban menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada permukaannya. Setelah bersih, tulang ikan direbus dengan perbandingan tulang dan air 1:4 selama 2 jam pada suhu 100°C dengan tujuan melunakkan struktur tulang sekaligus membunuh bakteri yang masih terdapat pada limbah tulang ikan tamban. Tahap berikutnya adalah perendaman tulang dalam campuran air dan jeruk nipis dengan perbandingan 9:1 selama 1 jam untuk mengurangi bau amis, kemudian dibilas kembali menggunakan air mengalir hingga bersih. Tulang yang telah direndam kemudian dilunakkan dan disterilkan menggunakan autoclave selama 2 jam pada suhu 121°C guna memastikan kebersihan dan sterilisasi sempurna. Selanjutnya, tulang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4,5 jam agar kandungan air berkurang dan tulang menjadi mudah dihaluskan. Tulang kering kemudian digiling menggunakan chopper dan diayak dengan saringan 100 mesh untuk menghasilkan tepung tulang ikan tamban berkalsium

dengan ukuran partikel halus dan seragam. Tepung ini kemudian dicampurkan ke dalam air mineral yang telah direbus dengan perbandingan air dan tepung tulang ikan tamban 4:1. Campuran tersebut direbus kembali hingga mendidih, lalu dibiarkan mengendap selama 24 jam agar partikel padatnya terpisah. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk memperoleh minuman kemasan (air minum) berkalsium hasil ekstraksi tulang ikan tamban sesuai dengan invensi ini.

Setelah melalui serangkaian proses pembersihan, perebusan, perendaman, pelunakan, pengeringan, dan penepungan, diperoleh tepung tulang ikan tamban berkalsium. Berdasarkan hasil pengujian XRF terhadap tepung tersebut, analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur yang terdapat di dalamnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tepung tulang ikan tamban mengandung kalsium sebesar 85,41%, fosfor sebesar 12,20%, kalium sebesar 0,20%, besi (Fe) sebesar 0,19%, dan sulfur sebesar 0,59%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tepung tulang ikan tamban memiliki kandungan kalsium yang tinggi dan berpotensi sebagai bahan baku utama dalam pembuatan produk minuman kemasan berkalsium.

Uji Parameter SSA, Kimia, dan Mikrobiologi Minuman Kemasan (Air Minum) Berkalsium sesuai Invensi

Uji parameter meliputi analisis SSA (Specific Surface Area), uji kimia, dan uji mikrobiologi terhadap minuman kemasan (air minum) berkalsium hasil ekstraksi tepung tulang ikan tamban. Uji kimia dilakukan untuk menentukan kandungan unsur dan senyawa kimia yang terdapat dalam minuman kemasan (air minum) berkalsium, sedangkan uji mikrobiologi bertujuan untuk memastikan mutu dan keamanan produk dari kontaminasi mikroorganisme. Hasil pengujian ini menjadi dasar penilaian kualitas dan kelayakan air berkalsium sebagai bahan utama produk minuman kemasan berkalsium sesuai dengan invensi ini.

Berikut adalah tabel hasil uji kimia dan mikrobiologi minuman kemasan (air minum) berkalsium:

Tabel 1. Hasil uji kimia dan mikrobiologi minuman kemasan (air minum) berkalsium

No	Parameter Analisa	Satuan	Hasil	Kadar Maksimum	Metode Pengujian
	FISIKA				
1	Warna	TCU	0,2	15	SNI 01-3554-2006
2	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	SNI 01-3554-2006
3	Rasa	-	Tidak berbau	Tidak berbau	SNI 01-3554-2006
4	Kekeruhan	NTU	1	5	IK No. 1-22/IK
5	Suhu	°C	-	Suhu udara ± 3	IK No. 1-20/IK
6	Total Padatan Terlarut (TDS)	mg/L	198	500	SNI 6989.26-2004
	KIMIA				
7	Calsium	mg/L	1,6	-	APHA 3111B
8	Magnesium	mg/L	3,7	-	APHA 3111B
9	Chromium total (Cr Total) terlarut	mg/L	<0,0155	0,05	SNI 6989.17-2009
10	Cadmium (Cd) terlarut	mg/L	<0,0020	0,003	SNI 6989.16-2009
11	Nitrit (NO_2-N)	mg/L	0,01	3	SNI 01-3554-2006
12	Aluminium (Al) terlarut	mg/L	0,056	0,2	SNI 6989.34-2009
13	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,009	0,3	SNI 6989.4-2009

14	Kesadahan ($CaCO_3$)	mg/L	60	500	SNI 06-6989.12-2004
15	Khlorida (Cl)	mg/L	7,7	250	SNI 6989.19-2009
16	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,003	0,4	SNI 6989.5-2009
17	pH	mg/L	6,53	6,5-8,5	SNI 06-6989.11-2004
18	Seng (Zn) terlarut	mg/L	<0,0012	3	SNI 6989.7-2009
19	Sulfat (SO_4)	mg/L	5	250	SNI 6989.20-2009
20	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	<0,0013	2	SNI 6989.6-2009
21	Amonia (NH_3)	-	<0,01	1,5	IK No. 1-25/IK
22	Barium (Ba) terlarut	mg/L	0,0031	0,7	IK No. 1-27/IK
23	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	<0,0147	0,07	IK No. 1-30/IK
24	Sodium (Na) terlarut	mg/L	2,5	200	IK No. 1-31/IK
25	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	<0,0170	0,01	SNI 6989.8-2009
26	Zat organik ($KMNO_4$)	mg/L	5,9	10	SNI 06-6989.27-2004

Kesimpulan: Menurut Pemeriksaan secara Fisika dan Kimia semua Parameter yang diuji hasilnya masih dalam standard Maksimum yang diperbolehkan

Tabel 1 mencakup hasil uji kimia dan mikrobiologi terhadap minuman kemasan (air minum) berkalsium, dengan tujuan untuk memastikan kualitas air tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan. Uji ini mencakup berbagai parameter fisika dan kimia yang diuji pada sampel air untuk mengevaluasi kualitasnya. Dalam kategori fisika, parameter yang diuji meliputi warna, bau, rasa, kekeruhan, suhu, dan total padatan

terlarut (TDS). Hasilnya menunjukkan bahwa warna air adalah 0,2 TCU, yang jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan yaitu 15 TCU. Air juga tidak berbau dan tidak berasa, yang sesuai dengan standar. Kekeruhan tercatat sebesar 1 NTU, masih di bawah batas maksimum 5 NTU, dan TDS tercatat sebesar 198 mg/L, yang juga memenuhi batas maksimum 500 mg/L. Suhu air tidak tercatat secara spesifik, namun diperkirakan sesuai dengan suhu udara sekitar.

Pada bagian kimia, berbagai unsur penting diuji, termasuk kalsium, magnesium, dan logam berat seperti kromium, cadmium, timbal, dan lainnya. Hasil uji menunjukkan kadar kalsium sebesar 1,6 mg/L dan magnesium 3,7 mg/L, yang keduanya tidak memiliki batas maksimum yang ditentukan dalam standar. Sedangkan untuk unsur berbahaya seperti kromium total, cadmium, dan timbal, hasilnya adalah <0,0155 mg/L, <0,0020 mg/L, dan <0,0170 mg/L, yang semuanya berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan. Parameter lain seperti nitrit, aluminium, besi, kesadahan, klorida, mangan, pH, serta kadar zat organik juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan batas yang diperbolehkan. Salah satunya, kadar nitrit tercatat 0,01 mg/L, yang jauh di bawah batas maksimum 3 mg/L, dan kadar pH adalah 6,53, yang berada dalam rentang pH yang diperbolehkan antara 6,5 hingga 8,5.

Secara keseluruhan, hasil uji kimia dan fisika menunjukkan bahwa minuman kemasan (air minum) berkalsium ini memenuhi semua standar yang ditetapkan untuk kualitas air. Tidak ada parameter yang melebihi batas maksimum yang diperbolehkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa air ini aman untuk digunakan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tabel 2. Hasil uji analisis SSA minuman kemasan (air minum) berkalsium

Hasil Analisis

Deskripsi Sampel	Ekstraksi DNA	Deteksi Porcine (Babi)
Larutan Serbuk Tulang Ikan	lolos	Tidak Terdeteksi

Hasil dan Interpretasi:

Sampel Larutan Serbuk Tulang Ikan diuji negatif untuk analisis DNA babi

Tabel 2 menyajikan hasil uji analisis SSA (*Species Specific Analysis*) terhadap minuman kemasan (air minum) berkalsium, yang bertujuan untuk mendeteksi keberadaan DNA porcine (babi) dalam sampel. Sampel yang diuji adalah Larutan Serbuk Tulang Ikan, yang merupakan larutan yang dibuat dari serbuk tulang ikan. Uji dilakukan dalam dua tahap, yaitu ekstraksi DNA dan deteksi porcine. Pada tahap ekstraksi DNA, sampel Larutan Serbuk Tulang Ikan menunjukkan hasil "*Pass*", yang berarti proses ekstraksi DNA berhasil dilakukan dengan baik, dan DNA dapat diambil dari sampel untuk analisis lebih lanjut. Pada tahap deteksi porcine, hasilnya menunjukkan "*Not Detected*", yang berarti tidak ditemukan keberadaan DNA porcine dalam sampel tersebut. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa sampel Larutan Serbuk Tulang Ikan negatif terhadap analisis DNA porcine, artinya tidak ada kontaminasi atau jejak DNA babi dalam sampel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa larutan yang diuji tidak mengandung bahan yang berasal dari babi, sesuai dengan standar yang diperlukan untuk produk yang harus bebas dari kontaminasi porcine.

Klaim

1. Proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari tepung tulang ikan tamban (*Sardinella sp.*) adalah sebagai berikut:

a. Membersihkan tulang ikan tamban menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tulang ikan tersebut;
b. Merebus tulang ikan tamban dengan perbandingan tulang ikan dan air 1:4 selama 2 jam pada suhu 100°C untuk melunakkan tulang serta membunuh bakteri yang masih terdapat pada limbah tulang ikan tamban;
c. Merendam tulang ikan tamban dalam campuran air dan jeruk nipis dengan perbandingan 9:1 selama 1 jam, kemudian membilasnya menggunakan air mengalir untuk mengurangi bau amis pada tulang ikan tamban;
d. Melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban menggunakan autoclave selama 2 jam pada suhu 121°C;
e. Mengeringkan tulang ikan tamban menggunakan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C agar tulang mudah dihaluskan;
f. Menggiling tulang ikan tamban menggunakan chopper dan mengayaknya dengan saringan 100 mesh untuk menghasilkan tepung tulang ikan tamban berkalsium;
g. Mencampurkan tepung tulang ikan tamban ke dalam air mineral yang direbus dengan perbandingan air dan tepung tulang ikan tamban 4:1;
h. Merebus air hingga mendidih, kemudian membiarkan campuran air dan serbuk tulang ikan tamban mengendap selama 24 jam, lalu menyaring air kalsium untuk memisahkannya dari sisa tepung kalsium yang mengendap.

Abstrak

PROSES PEMBUATAN MINUMAN KEMASAN (AIR MINUM) BERKALSIUM DARI TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN (*SARDINELLA SP.*)

Invensi ini mengenai proses pembuatan minuman kemasan (air minum) berkalsium dari tepung tulang ikan tamban (*Sardinella sp.*). Invensi ini menghasilkan minuman kemasan (air minum) berkalsium sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Terbuat secara alami, tepung tulang ikan tamban dapat diperoleh dengan melibatkan proses pemisahan tulang ikan tamban dari daging ikan, pencucian tahap pertama, perebusan, pengeringan, pencucian tahap kedua, pelunakkan tulang ikan, pencucian tahap ketiga, pengeringan, metode perlakuan panas, penggilingan hingga menjadi tepung, uji XRF pada tepung tulang ikan, perebusan tepung kalsium dengan air, dilakukan mutu uji kimia dan mikrobiologi serta uji analisis minuman kemasan (air minum) berkalsium, didapatkan produk minuman kemasan (air minum) berkalsium. Hasil uji kimia dan mikrobiologi minuman kemasan (air minum) berkalsium menunjukkan bahwa air ini memenuhi semua standar kualitas yang ditetapkan, dengan kandungan kalsium sebesar 1,6 mg/L yang penting untuk mendukung kesehatan tulang dan tubuh. Selain itu, semua parameter fisika dan kimia lainnya berada dalam batas yang diperbolehkan, menjadikan air ini aman dikonsumsi serta bermanfaat bagi kesehatan tubuh berkat kandungan kalsiumnya.


Mulai
Membersihkan tulang ikan tamban dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran
Merebus tulang ikan tamban(perbandingan tulang:air = 1:4, suhu 100°C, 2 jam)
Merendam tulang ikan tamban dalam campuran air dan jeruk nipis perbandingan 9:1, selama 1 jam, Membilas tulang ikan dengan air mengalir
Melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban menggunakan autoclave selama 2 jam pada suhu 121°C, dan Mengeringkan tulang ikan tamban(menggunakan oven 60°C selama 4,5 jam)
Menggiling tulang ikan tamban dengan chopper dan mengayak dengan saringan 100 mesh (untuk menghasilkan tepung tulang ikan berkalsium)
Mencampurkan tepung tulang ikan tamban ke dalam air mineral yang direbus dengan perbandingan air dan tepung tulang ikan tamban 4:1
Merebus air hingga mendidih, kemudian membiarkan campuran air dan serbuk tulang ikan tamban mengendap selama 24 jam, lalu menyaring air kalsium untuk memisahkannya dari sisa tepung kalsium yang mengendap
Selesai

Gambar 1



Gambar 2