(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDS000011382 B

(45) 25 September 2025

(51) Klasifikasi IPC[8] : A 23L 17/10(2016.01), A 23L 17/00(2016.01)

(21) No. Permohonan Paten : S00202407032

(22) Tanggal Penerimaan: 26 Juli 2024

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

(43) Tanggal Pengumuman: 12 Agustus 2024

(56) Dokumen Pembanding:
JP 2019502387 A
IDS000004976

(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 : Reva Lastri Gantina Ahmad, ST.

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN BERKALSIUM SEBAGAI SUMBER MAKRO MINERAL

(57) Abstrak :
Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral yang dilakukan melalui tahapan pembersihan tulang ikan tamban, perebusan selama 2 jam untuk melunakkan tulang, perendaman dengan air jeruk nipis selama 1 jam dengan perbandingan antara air dan jeruk nipis yaitu 9 banding 1, dilakukan penyaringan dan pencucian, selanjutnya tulang ikan tamban dilunakkan menggunakan *autoclave* selama 2 jam dengan suhu 121°C, dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C, penghalusan menggunakan alat penghancur atau *chopper* dan disaring dengan ayakan berukuran 100 mesh. Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan diperoleh nilai kandungan kalsium tepung tulang ikan tamban sebesar 8000,86 mg/100g. Hasil XRF pada invensi ini juga menunjukkan suatu komposisi unsur dalam tepung tulang ikan tamban sebagai sumber makro mineral dengan kandungan kalsium sebanyak 85,41 %, dan juga kandungan makro mineral lainnya seperti fosfor sebanyak 12,20 %, kalium sebanyak 0,20 %, besi (Fe) sebanyak 0,19 %, dan sulfur sebanyak 0,59 %.

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN BERKALSIUM SEBAGAI SUMBER MAKRO MINERAL

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai proses pembuatan tepung tulang ikan sebagai sumber makro mineral, lebih khusus lagi, tulang ikan yang digunakan sebagai sumber kalsium berasal dari tulang ikan tamban yang diperoleh di daerah pesisir timur Sumatera Utara Batubara, dimana kalsium yang diperoleh dari tulang ikan tamban dapat digunakan sebagai sumber makro mineral.

Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk menyempurnakan inovasi proses pembuatan tepung dari limbah tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral. Kebutuhan akan kalsium organik merujuk pada kebutuhan tubuh akan kalsium yang berasal dari sumber-sumber organik, seperti limbah tulang ikan tamban dari daerah pesisir. Limbah pesisir dapat didefinisikan sebagai apa saja yang tersisa dan terbuang dari suatu kegiatan dan pengolahan hasil perikanan. Limbah pesisir dapat berupa tulang ikan, cangkang kerang, cangkang kepiting, maupun potongan-potongan daging ikan. Limbah ikan merupakan penyumbang terbesar terhadap keseluruhan limbah pesisir. Tulang ikan juga merupakan sumber mineral penting: kalsium, natrium, dan fosfor. Diantaranya, ion kalsium (Ca^{2+}) penting untuk pengembangan tulang dan gigi manusia. Limbah tulang ikan selama ini kurang dimanfaatkan menjadi inovasi, namun ternyata limbah tulang ikan memiliki nilai ekonomis sebagai sumber makro mineral.

Kalsium merupakan unsur terbanyak dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5% - 2% dari berat tubuh. Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti membantu dalam pengaturan transport ion-ion ke dalam maupun luar membran sel. Invensi ini menggunakan tulang ikan tamban dikarenakan pasokan ikan tamban di pesisir timur Sumatera Utara Batubara cukup berlimpah. Kelimpahan

ikan tamban di pesisir timur Batubara menjadikan sumber bahan baku tepung tulang ikan tamban yang berkelanjutan dan dapat membuka peluang besar untuk pengembangan industri tepung tulang ikan tamban yang bernilai tinggi.

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 sebesar 8000,86 mg/100g.

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 sebesar 8000,86 mg/100g. 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.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya mampu menghasilkan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral yang nantinya diharapkan bisa digunakan sebagai bahan tambah dalam olahan produk makanan dan minuman.

Prosedur yang dilakukan untuk menghasilkan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral adalah membersihkan tulang ikan tamban dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tulang ikan; merebus tulang ikan tamban dengan perbandingan tulang ikan dan air 1 : 4 selama 2 jam pada suhu 100°C untuk melunakkan tulang sekaligus membunuh bakteri yang masih ada pada limbah tulang ikan tamban; merendam dengan air jeruk nipis selama 1 jam dengan perbandingan antara air dan jeruk nipis yaitu 9 banding 1 kemudian dibilas menggunakan air mengalir untuk mengurangi bau amis pada tulang ikan tamban; melunakkan tulang ikan tamban menggunakan *autoclave* selama 2 jam dengan suhu 121°C untuk melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban; mengeringkan tulang ikan tamban yang telah dilunakkan dengan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C agar mudah dihaluskan; menghaluskan tulang ikan tamban menggunakan alat penghancur hingga membentuk butiran halus yang disaring dengan ayakan berukuran 100 mesh.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah diagram alir (*flowchart*) proses pembuatan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral.

Gambar 2, adalah hasil pengujian XRF tepung tulang ikan tamban berkalsium sesuai dengan invensi ini.

Gambar 3, adalah tepung tulang ikan tamban berkalsium sesuai dengan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada latar belakang invensi ini bahwa limbah tulang ikan tamban dapat digunakan sebagai

sumber kalsium, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tulang dan gigi.

Ikan tamban, yang dikenal juga dengan nama ilmiahnya *Sardinella sp.*, adalah sejenis ikan yang termasuk dalam keluarga *Clupeidae*, yang sama dengan ikan sarden. Ikan ini banyak ditemukan di perairan hangat dan tropis di seluruh dunia, termasuk di sekitar Indonesia, Malaysia, dan Filipina. Ikan tamban memiliki tubuh ramping memanjang dengan sirip punggung kecil dan sirip dubur yang lebih panjang. Ikan tamban biasanya berwarna perak dengan garis biru kehijauan di sepanjang punggungnya. Ikan tamban hidup di gerombolan kecil di dekat permukaan air, pada kedalaman 20 - 50 meter.

Ikan tamban merupakan sumber makanan yang biasanya diolah menjadi ikan sarden, ikan asin, ikan kering, dan tepung tulang ikan. Ikan tamban adalah sumber omega-3 yang baik, yang bermanfaat untuk kesehatan jantung dan otak. Ikan tamban juga mengandung vitamin B12, vitamin D, dan kalsium yang bermanfaat bagi kesehatan. Ikan tamban yang ukurannya lebih besar umumnya memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi. Secara umum, 100 gram ikan tamban mengandung sekitar 15 mg - 30 mg kalsium. Jumlah ini setara dengan sekitar 1% - 2% dari kebutuhan kalsium harian orang dewasa. Meskipun kandungan kalsiumnya tidak terlalu tinggi, ikan tamban tetap merupakan sumber kalsium yang baik, terutama bagi orang yang tidak suka atau tidak bisa mengonsumsi susu atau produk susu lainnya. Berikut adalah tabel kandungan gizi per 100 gram ikan tamban segar:

Tabel 1 kandungan gizi per 100 gram ikan tamban segar

Zat Gizi	Kadar (gram)
Protein	16
Lemak	15
Karbohidrat	0
Kalori	204
Vitamin B12	2,5 mikrogram
Vitamin D	2,5 mikrogram
Vitamin A	50 mikrogram retinol
Kalsium	20 miligram
Fosfor	100 miligram

Magnesium	25 miligram
Zinc	1 miligram

Kalsium adalah mineral yang paling berlimpah dalam tubuh manusia, dengan sekitar 99% terdapat di tulang dan gigi. Sisanya 1% terdapat di darah, otot, dan jaringan lain. Kalsium memainkan peran penting dalam berbagai fungsi tubuh, antara lain untuk menjaga kesehatan tulang dan gigi, membantu fungsi otot dan saraf, membantu pembekuan darah, serta menjaga kesehatan jantung. Sumber Kalsium terbaik: Susu dan produk olahannya (keju, yogurt), sayuran hijau (brokoli, bayam, dan kangkung), ikan tamban, ikan salmon, ikan tuna, tahu, tempe, dan kacang-kacangan. Sumber kalsium lainnya: Sereal yang diperkaya kalsium, jus jeruk yang diperkaya kalsium, dan air mineral dengan kandungan kalsium tinggi.

Makro mineral adalah mineral penting yang memiliki banyak fungsi vital dalam tubuh. Kalsium adalah salah satu makro mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Dikategorikan sebagai makro mineral karena tubuh membutuhkan kalsium dalam jumlah besar, yaitu sekitar 1.000 mg - 1.200 mg per hari untuk orang dewasa. Dibandingkan dengan mikro mineral yang hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil (di bawah 100 mg per hari), makro mineral memiliki peran fundamental dalam berbagai fungsi tubuh, seperti membangun struktur tubuh, menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit, mendukung metabolisme energi, menjaga fungsi sistem saraf dan otot, serta meningkatkan fungsi kekebalan tubuh. Kebutuhan makro mineral bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan. Berikut adalah perkiraan kebutuhan makro mineral harian untuk orang dewasa yaitu Kalsium 1.000 mg - 1.200 mg; Fosfor 700 mg - 900 mg; Magnesium 400 mg - 420 mg; Natrium 2.300 mg; Kalium 4.700 mg; Klorida 2.300 mg; Sulfur 500 mg; Zinc 8 mg (pria), 11 mg (wanita).

Proses pemanfaatan limbah tulang ikan tamban menjadi tepung sebagai sumber kalsium dimulai dengan membersihkan tulang ikan tamban dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tulang ikan; merebus tulang ikan tamban dengan perbandingan tulang ikan dan air 1 : 4 selama 2 jam pada suhu 100°C

untuk melunakkan tulang sekaligus membunuh bakteri yang masih ada pada limbah tulang ikan tamban; merendam dengan air jeruk nipis selama 1 jam dengan perbandingan antara air dan jeruk nipis yaitu 9 banding 1 kemudian dibilas menggunakan air mengalir untuk mengurangi bau amis pada tulang ikan tamban, hal ini dilakukan karena jeruk nipis mengandung asam dengan perbandingan tersebut mampu untuk mengikat *Trimetilamin N-oksida* (TMAO) pada ikan, zat *Trimetilamin N-oksida* (TMAO) akan ikut larut ketika tulang ikan dibersihkan dengan air mengalir, ini dilakukan untuk mengurangi bau amis pada limbah tulang ikan tamban dimana zat *Trimetilamin N-oksida* (TMAO) merupakan zat yang membuat ikan menjadi berbau amis ketika terurai oleh bakteri yang ada pada tubuh ikan; melunakkan tulang ikan tamban menggunakan *autoclave* selama 2 jam dengan suhu 121°C untuk melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban; mengeringkan tulang ikan tamban yang telah dilunakkan dengan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C agar mudah dihaluskan; menghaluskan tulang ikan tamban menggunakan alat penghancur hingga membentuk butiran halus yang disaring dengan ayakan berukuran 100 mesh, kegiatan ini bertujuan untuk membuat tulang ikan tamban menjadi tepung berkalsium yang dimana kalsium pada tepung tulang ikan tersebut membentuk kompleks dalam bentuk *hidroksiapatit*, bentuk ini yang membuat kalsium mudah diserap oleh tubuh yaitu sebesar 60-70%.

Pengujian XRF tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral, fungsinya untuk melihat kandungan unsur yang terdapat pada tepung tulang ikan tamban berkalsium, dimana hasilnya terdapat beberapa unsur seperti *calsium* sebanyak 85,41%, *fosfor* sebanyak 12,20%, kalium sebanyak 0,20%, besi (Fe) sebanyak 0,19%, dan sulfur sebanyak 0,59%.

Berdasarkan hasil pengujian XRF diketahui bahwa tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral terbukti memiliki kalsium yang tinggi untuk kesehatan tulang. Berikut adalah hasil uji kandungan ekstrak tulang ikan tamban dan tepung tulang ikan tamban menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS):

Tabel 2 Hasil uji kandungan ekstrak tulang ikan tamban sebelum dijadikan tepung tulang ikan tamban berkalsium

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
1	Kalsium (Ca)	mg/100g	7000,85	*In-House method based on AOAC* 999.08
2	Selenium (Se)	mg/100g	30,35	*In-House method based on AOAC* 999.08
3	*Fosfor*(P)	mg/100g	452,17	*In-House method based on AOAC* 999.08
4	Magnesium(Mg)	mg/100g	358,90	*In-House method based on AOAC* 999.08
5	Natrium (Na)	mg/100g	2680	*In-House method based on AOAC* 999.08
6	Vitamin C	mg/100g	510	*In-House based on Report Analysis of water soluble vitamin by HPLC*
7	Protein	mg/100g	637	AOAC 920.152
8	Karbohidrat	mg/100g	2699	*Calculation*

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa tulang ikan tamban sebelum di jadikan tepung berkalsium mengandung Kalsium (Ca), Selenium (Se), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Fosfor (P), Vitamin C, Protein, dan Karbohidrat dengan kandungan tertinggi tepung tulang ikan tamban ada pada Kalsium (Ca) dengan kandungan 7000,85 mg/100g dan kandungan terendah terdapat pada Selenium (Se) dengan kandungan 30,35 mg/100g.

Tabel 3 Hasil uji kandungan tepung tulang ikan tamban berkalsium

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
1	Kalsium (Ca)	mg/100g	8000,86	*In-House method based on AOAC* 999.08
2	Selenium (Se)	mg/100g	30,18	*In-House method based on AOAC* 999.08
3	Fosfor(P)	mg/100g	732,15	*In-House method based on AOAC* 999.08
4	Magnesium(Mg)	mg/100g	408,90	*In-House method based on AOAC* 999.08
5	Natrium (Na)	mg/100g	590,96	*In-House method based on AOAC* 999.08

6	Vitamin C	mg/100g	60	*In-House based on Report Analysis of water soluble vitamin by HPLC*
7	Protein	mg/100g	1920	AOAC 920.152
8	Karbohidrat	mg/100g	5785	*Calculation*

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa tepung tulang ikan tamban berkalsium mengandung Kalsium (Ca), Selenium (Se), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Fosfor (P), Vitamin C, Protein, dan Karbohidrat dengan kandungan tertinggi tepung tulang ikan tamban ada pada Kalsium (Ca) dengan kandungan 8000,86 mg/100g dan kandungan terendah terdapat pada Selenium (Se) dengan kandungan 30,18 mg/100g. Dimana sumber makro mineral yang terdapat pada tepung tulang ikan tamban berkalsium yaitu Kalsium (Ca)sebanyak 8000,86 mg/100g, sementara sumber makro mineral lainnya seperti fosfor (P) sebanyak 732,15 mg/100g, magnesium (Mg) sebanyak 408,90 mg/100g dan natrium (Na) sebanyak 590,96 mg/100g.

Dari uraian di atas, terlihat jelas bahwa invensi ini memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat pesisir. Tulang ikan tamban yang selama ini masih dianggap sebagai limbah, kini dapat diolah menjadi tepung berkalsium. Proses pengolahan ini tidak hanya praktis dan efisien, tetapi juga ramah lingkungan, karena memanfaatkan limbah yang sebelumnya tidak terpakai dan berpotensi mencemari lingkungan. Tepung berkalsium yang dihasilkan merupakan sumber makro mineral yang berharga, sangat penting untuk mendukung kesehatan tulang dan fungsi *neuromuskular* masyarakat.

Klaim

1. Proses pembuatan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Membersihkan tulang ikan tamban dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada tulang ikan;

b. Merebus tulang ikan tamban dengan perbandingan tulang ikan dan air 1 : 4 selama 2 jam pada suhu 100°C untuk melunakkan tulang sekaligus membunuh bakteri yang masih ada pada limbah tulang ikan tamban;

c. Merendam dengan air jeruk nipis selama 1 jam dengan perbandingan antara air dan jeruk nipis yaitu 9 : 1 kemudian dibilas menggunakan air mengalir untuk mengurangi bau amis pada tulang ikan tamban;

d. Melunakkan tulang ikan tamban menggunakan *autoclave* selama 2 jam dengan suhu 121°C untuk melunakkan dan mensterilkan tulang ikan tamban;

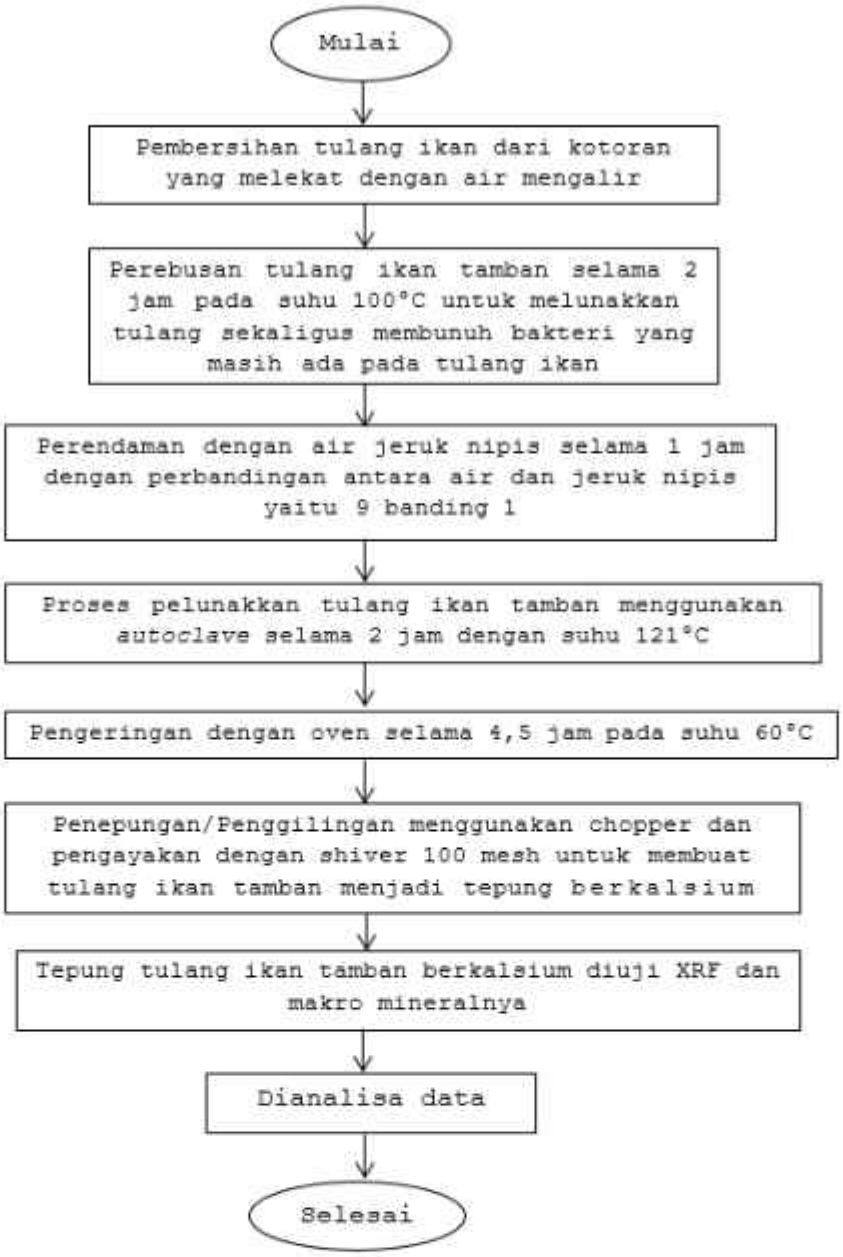
e. Mengeringkan tulang ikan tamban yang telah dilunakkan dengan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C agar mudah dihaluskan;

f. Menghaluskan tulang ikan tamban menggunakan alat penghancur hingga membentuk butiran halus yang disaring dengan ayakan berukuran 100 mesh.

Abstrak

PROSES PEMBUATAN TEPUNG TULANG IKAN TAMBAN BERKALSIUM SEBAGAI SUMBER MAKRO MINERAL

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan tepung tulang ikan tamban berkalsium sebagai sumber makro mineral yang dilakukan melalui tahapan pembersihan tulang ikan tamban, perebusan selama 2 jam untuk melunakkan tulang, perendaman dengan air jeruk nipis selama 1 jam dengan perbandingan antara air dan jeruk nipis yaitu 9 banding 1, dilakukan penyaringan dan pencucian, selanjutnya tulang ikan tamban dilunakkan menggunakan *autoclave* selama 2 jam dengan suhu 121°C, dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 4,5 jam pada suhu 60°C, penghalusan menggunakan alat penghancur atau *chopper* dan disaring dengan ayakan berukuran 100 mesh. Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan diperoleh nilai kandungan kalsium tepung tulang ikan tamban sebesar 8000,86 mg/100g. Hasil XRF pada invensi ini juga menunjukkan suatu komposisi unsur dalam tepung tulang ikan tamban sebagai sumber makro mineral dengan kandungan kalsium sebanyak 85,41 %, dan juga kandungan makro mineral lainnya seperti fosfor sebanyak 12,20 %, kalium sebanyak 0,20 %, besi (Fe) sebanyak 0,19 %, dan sulfur sebanyak 0,59 %.



Gambar 1

COMPOUND	P	S	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	Sr	Yb	Re
CONC	12.20	0.59	0.20	85.41	0.087	0.19	0.082	0.17	0.58	0.45	0.07
UNIT	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%

Gambar 2



Gambar 3

5