

Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Kualitas Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp.*) Sebagai Superfood

Effect Of Cooking Methods On The Yield, Moisture, Ash, And Calcium Content of White Anchovy (*Stolephorus spp.*) Flour as a Potential Superfood

Hafnah Ilmiyah Ayu Sahannah¹, Sugiono¹, Endang Tri Wahyurini¹

¹ Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Madura

*Penulis korespondensi : email: hafnaharifin@gmail.com

(Diterima Agustus 2026 /Disetujui September 2026)

ABSTRACT

*Narrow-barred anchovy (*Stolephorus spp.*) is one of the important fishery commodities in Sumenep Regency and has considerable potential as a nutritious food source due to its high protein and mineral contents. Processing anchovies into fish flour can increase their economic value and expand their utilization as a functional food (superfood). The quality of fish flour is strongly influenced by the cooking method applied prior to drying. This study aimed to evaluate the effect of different cooking methods on the yield, moisture content, ash content, and calcium content of anchovy flour and to determine the most suitable processing method. A completely randomized design (CRD) with three treatments was employed, namely no cooking (C), boiling at approximately 100°C for 5 minutes (R), and steaming at approximately 100°C for 5 minutes (K), each with three replications. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) at a 95% confidence level followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when significant differences occurred. The results indicated that cooking methods significantly affected yield ($p=0.040$), moisture content ($p<0.001$), and ash content ($p<0.001$), but had no significant effect on calcium content ($p=0.076$). Boiling produced the highest yield ($14.97\pm0.15\%$) and the lowest moisture content ($8.84\pm0.03\%$), whereas the untreated samples had the highest ash content ($9.96\pm0.03\%$) and calcium content (79.00 ± 9.00 mg/100 g). These findings suggest that boiling is the most effective pretreatment for producing anchovy flour with desirable physical characteristics, while calcium content remains relatively stable regardless of the cooking method.*

Keywords: anchovy flour, cooking methods, superfood.

ABSTRAK

Kabupaten Sumenep merupakan salah satu daerah penghasil ikan teri nasi (*Stolephorus spp.*) dengan potensi yang besar sebagai sumber pangan bergizi. Ikan teri nasi memiliki kandungan protein dan mineral yang tinggi sehingga berpotensi dikembangkan menjadi tepung sebagai bahan pangan fungsional (*superfood*). Kualitas tepung ikan dipengaruhi oleh metode pengolahan, terutama perlakuan pemasakan sebelum proses pengeringan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh metode pemasakan terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, dan kadar kalsium tepung ikan teri nasi serta menentukan metode pemasakan yang menghasilkan kualitas tepung terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu tanpa pemasakan (C), perebusan pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit (R), dan pengukusan pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit (K), masing-masing diulang tiga kali. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) apabila terdapat pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pemasakan berpengaruh nyata

terhadap rendemen ($p=0,040$), kadar air ($p<0,001$), dan kadar abu ($p<0,001$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium ($p=0,076$). Perebusan menghasilkan rendemen tertinggi ($14,97\pm0,15\%$) dan kadar air terendah ($8,84\pm0,03\%$), sedangkan tanpa pemasakan menghasilkan kadar abu ($9,96\pm0,03\%$) dan kadar kalsium ($79,00\pm9,00$ mg/100 g) tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perebusan merupakan metode yang paling efektif untuk menghasilkan tepung ikan teri nasi dengan karakteristik fisik yang baik, sedangkan kandungan mineral, khususnya kalsium, relatif tetap dipertahankan pada seluruh perlakuan.

Kata kunci: ikan teri nasi, metode pemasakan, superfood.

PENDAHULUAN

Stunting masih menjadi permasalahan gizi yang memerlukan perhatian di Indonesia, termasuk di Kabupaten Sumenep. Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, prevalensi stunting di Kabupaten Sumenep mencapai 21,6%, sehingga diperlukan upaya peningkatan konsumsi pangan bergizi melalui pemanfaatan sumber daya lokal. Sebagai daerah pesisir dengan potensi perikanan yang tinggi, Kabupaten Sumenep memiliki berbagai komoditas ikan yang berpotensi dikembangkan menjadi pangan bernilai gizi tinggi. Salah satu komoditas unggulan adalah ikan teri nasi (*Stolephorus* spp.). Berdasarkan data Dinas Perikanan Kabupaten Sumenep (2021), produksi ikan teri nasi mencapai 1.621,10 ton, dengan Kecamatan Giligenting sebagai salah satu sentra penangkapan dan pengolahannya. Selama ini, pemanfaatan ikan teri nasi masih didominasi dalam bentuk ikan asin atau ikan kering sehingga peluang pengembangan produk olahan bernilai tambah, seperti tepung ikan, masih sangat terbuka.

Ikan teri nasi merupakan sumber protein dan mineral, terutama kalsium, karena dapat dikonsumsi bersama tulangnya. Kandungan gizi tersebut menjadikan ikan teri nasi berpotensi dikembangkan sebagai *superfood* sekaligus bahan fortifikasi berbagai produk pangan untuk meningkatkan nilai gizi masyarakat (Rachmawati, 2024). Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dijadikan sebagai tepung ikan yang dapat digunakan sebagai bahan pangan bernilai tambah. Namun, kualitas tepung ikan dipengaruhi oleh proses pengolahannya, terutama perlakuan pemasakan sebelum proses pengeringan. Perbedaan metode pemasakan dapat menyebabkan perubahan karakteristik kimia dan kandungan mineral bahan. Temgoua et al. (2022) mengatakan bahwa perbedaan metode pemasakan, termasuk perebusan dan pengukusan, memengaruhi karakteristik fisikokimia ikan, sedangkan Muharram et al. (2022) menunjukkan bahwa metode perebusan dan pengukusan berpengaruh terhadap kadar kalsium dan fosfor tepung tulang ikan.

Perbedaan metode pemasakan tersebut berpotensi memengaruhi rendemen, kadar air, kadar abu, dan kandungan kalsium yang menentukan mutu tepung ikan. Perebusan menyebabkan bahan bersentuhan langsung dengan air sehingga memungkinkan terjadinya pelarutan sebagian komponen mineral, sedangkan pengukusan menggunakan uap sehingga kontak langsung bahan dengan air dapat diminimalkan. Hasil penelitian Muharram et al. (2022) menunjukkan adanya perbedaan kadar kalsium akibat metode pengolahan, sementara emgoua et al. (2022) menemukan perbedaan karakteristik fisikokimia ikan setelah perlakuan pemasakan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan metode pemasakan merupakan faktor penting dalam menghasilkan produk tepung ikan dengan karakteristik dan kandungan gizi yang optimal.

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus membandingkan tanpa pemasakan, perebusan, dan pengukusan pada ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) yang diolah menjadi tepung, khususnya pada komoditas lokal Kabupaten Sumenep, masih terbatas. Penelitian terdahulu lebih banyak menggunakan jenis ikan atau bagian ikan yang berbeda sehingga hasilnya belum dapat secara langsung menggambarkan karakteristik tepung ikan teri nasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh metode pemasakan terhadap karakteristik tepung ikan teri nasi berdasarkan parameter rendemen, kadar air, kadar abu, dan kadar kalsium, serta menentukan metode pemasakan yang menghasilkan mutu tepung terbaik sebagai bahan pangan bergizi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Juni–Juli 2026 di Desa Gedugan, Kecamatan Giligenting, Kabupaten Sumenep, sedangkan analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Universitas Brawijaya, Malang. Bahan baku berupa ikan teri nasi (*Stolephorus* spp.) segar dibersihkan, diberi perlakuan

sesuai rancangan penelitian, kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari selama $\pm 1-3$ hari hingga mencapai kondisi kering. Sampel selanjutnya digiling menggunakan grinder, diayak dengan ukuran 80 mesh, dan disimpan dalam wadah kedap udara sebelum dianalisis.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang terdiri atas satu faktor, yaitu metode pemasakan. Perlakuan yang digunakan meliputi tanpa pemasakan (C), perebusan (R), dan pengukusan (K). Perlakuan perebusan dan pengukusan dilakukan pada suhu ± 100 °C selama 5 menit, sedangkan perlakuan C tidak diberikan proses pemasakan. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan sehingga diperoleh sembilan satuan percobaan. Bahan baku yang digunakan adalah ikan teri nasi (*Stolephorus* spp.) segar. Tahapan penelitian meliputi persiapan bahan, perlakuan pemasakan, pengeringan, penepungan, dan analisis kualitas tepung. Ikan teri nasi disortasi untuk memperoleh bahan yang sesuai, kemudian dicuci menggunakan air bersih dan dibagi menjadi tiga kelompok sesuai perlakuan. Sampel C langsung dikeringkan, sampel R direbus dalam air pada suhu ± 100 °C selama 5 menit, sedangkan sampel K dikukus pada suhu ± 100 °C selama 5 menit. Setelah perlakuan, seluruh sampel dikeringkan menggunakan sinar matahari hingga kering. Sampel kering kemudian digiling menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk memperoleh tepung dengan ukuran partikel yang seragam. Tepung yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup dan diberi kode sesuai perlakuan sebelum dilakukan pengujian.

Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, dan kadar kalsium. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan berat tepung yang dihasilkan dengan berat bahan baku awal. Perhitungan rendemen menggunakan persamaan: $R (\%) = (W_t/W_0) \times 100$. Keterangan: R adalah rendemen (%), W_t adalah berat tepung yang dihasilkan (g), dan W_0 adalah berat bahan baku awal (g). Kadar air ditentukan menggunakan metode pengeringan oven (*oven drying method*). Sampel ditimbang dalam cawan yang telah diketahui bobotnya, kemudian dikeringkan hingga diperoleh bobot konstan. Kadar air dihitung menggunakan persamaan: $KA (\%) = [(W_1 - W_2)/W_s] \times 100$. Keterangan: KA adalah kadar air (%), W_1 adalah berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g), W_2 adalah berat cawan dan sampel setelah pengeringan (g), dan W_s adalah berat sampel (g). Kadar abu ditentukan menggunakan metode pengabuan dengan tanur (*muffle furnace*). Sampel dimasukkan ke dalam cawan pengabuan yang telah diketahui bobotnya, kemudian diabukan hingga diperoleh abu dengan bobot konstan. Penghitungan kadar abu dihitung menggunakan persamaan: $KAb (\%) = [(W_3 - W_c)/W_s] \times 100$. Keterangan: KAb adalah kadar abu (%), W_3 adalah berat cawan dan abu setelah pengabuan (g), W_c adalah berat cawan kosong (g), dan W_s adalah berat sampel (g) (Latimer Jr, 2023).

Kadar kalsium dianalisis menggunakan metode spektrofotometri sesuai dengan prosedur analisis yang digunakan oleh laboratorium. Sampel terlebih dahulu dipreparasi melalui proses destruksi untuk melarutkan mineral dalam matriks sampel. Larutan hasil destruksi kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang sesuai metode yang digunakan. Konsentrasi kalsium ditentukan berdasarkan kurva kalibrasi larutan standar kalsium. Hasil pembacaan instrumen selanjutnya dikonversi menjadi kadar kalsium dengan mempertimbangkan volume larutan hasil destruksi, faktor pengenceran, dan berat sampel. Hasil analisis kadar kalsium dinyatakan dalam satuan sesuai dengan metode dan laporan hasil pengujian laboratorium.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics. Data setiap parameter disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan simpangan baku (*mean $\pm$ standard deviation*). Sebelum dilakukan analisis ragam, data diuji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan *homogenitas varians* menggunakan *Levene's Test*. Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dilanjutkan dengan *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui pengaruh metode pemasakan terhadap masing-masing parameter. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Hasil analisis statistik selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan berdasarkan perbedaan nilai antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tepung Ikan Teri Nasi

Karakteristik tepung ikan teri nasi yang dihasilkan dari setiap metode pemasakan disajikan pada Tabel 1. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, dan kadar kalsium.

Tabel 1. Karakteristik tepung ikan teri nasi pada berbagai metode pemasakan

Parameter	Tanpa perlakuan	Perebusan	Pengukusan
Rendemen (%)	14,60 ± 0,20	15,07 ± 0,23	15,27 ± 0,76
Kadar air (%)	9,46 ± 0,03	8,84 ± 0,03	8,97 ± 0,01
Kadar abu (%)	9,96 ± 0,03	8,23 ± 0,06	9,90 ± 0,07
Kadar kalsium (mg/100 g)	79,00 ± 9,00	66,00 ± 8,00	64,33 ± 1,53

Sumber: Data primer diolah berdasarkan hasil uji laboratorium (2026).

Secara deskriptif, metode pemasakan menghasilkan karakteristik tepung yang berbeda. Pengukusan menghasilkan rendemen tertinggi, sedangkan perebusan menghasilkan kadar air terendah. Sebaliknya, tanpa perlakuan menghasilkan kadar abu dan kadar kalsium tertinggi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa metode pemasakan berpotensi memengaruhi kualitas tepung ikan teri nasi sehingga diperlukan analisis statistik untuk mengetahui signifikansi pengaruh masing-masing perlakuan.

Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Rendemen Tepung Ikan Teri Nasi

Rendemen merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk menggambarkan efisiensi proses pengolahan tepung ikan, yaitu melalui perbandingan antara berat tepung yang dihasilkan dengan berat bahan baku awal. Nilai rendemen menunjukkan besarnya produk akhir yang diperoleh setelah melalui tahapan pemasakan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Semakin tinggi nilai rendemen, semakin efisien proses pengolahan yang dilakukan karena semakin besar proporsi bahan baku yang berhasil dikonversi menjadi tepung. Pada tabel 2 berikut adalah hasil penghitungan rendemen setiap perlakuan dan ulangan.

Tabel 2. Rata-rata rendemen tepung ikan teri nasi

Perlakuan	U1	U2	U3	Rata-rata ± SD
Perebusan	14,80	15,00	15,10	14,97 ± 0,15
Pengukusan	14,20	14,80	14,90	14,63 ± 0,38
Tanpa perlakuan	14,10	14,30	14,40	14,27 ± 0,15

Sumber: Data primer diolah berdasarkan hasil uji laboratorium (2026).

Hasil Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan perebusan menghasilkan rata-rata rendemen tertinggi sebesar 14,97 ± 0,15%, diikuti pengukusan sebesar 14,63 ± 0,38%, sedangkan tanpa perlakuan menghasilkan rendemen terendah sebesar 14,27 ± 0,15%. Nilai simpangan baku yang rendah pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa hasil pengamatan antarulangan relatif konsisten, sehingga data yang diperoleh memiliki tingkat keragaman yang kecil.

Analisis statistik dengan ANOVA menunjukkan bahwa metode pemasakan berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung ikan teri nasi ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan perebusan berbeda nyata dengan tanpa perlakuan, sedangkan pengukusan tidak berbeda nyata dengan kedua perlakuan tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian perlakuan panas sebelum proses pengeringan berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi pengolahan, meskipun pengaruhnya berbeda pada setiap metode pemasakan.

Peningkatan rendemen pada perlakuan perebusan diduga disebabkan oleh perubahan struktur jaringan ikan selama pemanasan. Denaturasi protein menyebabkan jaringan otot menjadi lebih lunak dan daya ikat air menurun, sehingga pelepasan air selama proses pengeringan berlangsung lebih efektif. Kondisi ini menghasilkan bahan yang lebih mudah digiling dan diayak dengan kehilangan bahan yang lebih sedikit, sehingga jumlah tepung yang diperoleh menjadi lebih tinggi.

To Cite this Paper : Sahannah, H, I, A., Sugiono, Wahyurini, E. T. 2026. Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Kualitas Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp.*) Sebagai Superfood. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 17 (2) : 176-185

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v17i2.10368>

Sebaliknya, pada perlakuan tanpa pemasakan, struktur jaringan masih relatif utuh sehingga pelepasan air berlangsung lebih lambat dan proses pengecilan ukuran menjadi kurang efisien, yang pada akhirnya menurunkan rendemen tepung. Meskipun rata-rata rendemen pada pengukusan lebih rendah dibandingkan perebusan, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa keduanya tidak berbeda nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa pemanasan menggunakan uap air juga mampu memperbaiki karakteristik bahan sebelum pengeringan, namun intensitas perubahan jaringan yang terjadi belum sebesar pada perebusan. Oleh karena itu, kedua metode pemasakan masih memberikan efisiensi pengolahan yang relatif sebanding dibandingkan tanpa perlakuan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Yuwono et al. (2020) yang menyatakan bahwa perlakuan panas sebelum pengeringan dapat memengaruhi struktur jaringan bahan sehingga meningkatkan efisiensi pengolahan dan rendemen produk. Pendapat tersebut diperkuat oleh Syafii & Fajriana (2022) yang menjelaskan bahwa pemanasan membantu menurunkan kadar air bebas pada jaringan sehingga proses pengeringan menjadi lebih efektif. Selain itu, Litaay et al. (2023) menyatakan bahwa perlakuan panas sebelum penepungan berkontribusi terhadap karakteristik fisik bahan dan jumlah produk akhir yang dihasilkan. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode pemasakan sebelum proses penepungan berperan dalam meningkatkan efisiensi pengolahan tepung ikan teri nasi. Di antara perlakuan yang diuji, perebusan merupakan metode yang paling efektif dalam menghasilkan rendemen yang lebih tinggi, sedangkan pengukusan memberikan hasil yang relatif setara dan masih lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan. Temuan ini menunjukkan bahwa perlakuan panas sebelum pengeringan dapat menjadi salah satu strategi untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan baku dalam proses produksi tepung ikan teri nasi.

Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Air Tepung Ikan Teri Nasi

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu tepung ikan karena berpengaruh terhadap stabilitas produk, umur simpan, serta kerentanan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Kandungan air yang rendah dapat menghambat aktivitas enzim, bakteri, kapang, dan khamir penyebab kerusakan pangan, sehingga produk menjadi lebih awet selama penyimpanan. Oleh karena itu, pengendalian kadar air merupakan salah satu aspek utama dalam proses pengolahan tepung ikan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki daya simpan yang lebih lama. Adapun hasil pengujian di laboratorium terhadap kadar air tepung teri nasi setiap perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rata-rata kadar air tepung ikan teri nasi

Perlakuan	U1	U2	U3	Rata-rata $\pm$ SD
Perebusan	8,81	8,85	8,86	8,84 $\pm$ 0,03
Pengukusan	8,96	8,97	8,98	8,97 $\pm$ 0,01
Tanpa perlakuan	9,43	9,47	9,48	9,46 $\pm$ 0,03

Sumber: Data primer diolah berdasarkan hasil uji laboratorium (2026).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan bahwa metode pemasakan memberikan perbedaan terhadap kadar air tepung ikan teri nasi. Secara deskriptif, perlakuan perebusan menghasilkan kadar air terendah sebesar 8,84 $\pm$ 0,03%, diikuti oleh pengukusan sebesar 8,97 $\pm$ 0,01%, sedangkan tanpa perlakuan menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 9,46 $\pm$ 0,03%. Nilai simpangan baku yang relatif kecil pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa hasil pengamatan antarulangan memiliki tingkat keragaman yang rendah, sehingga data yang diperoleh cukup konsisten. Sedangkan hasil analisis ANOVA (Analysis of Variance), metode pemasakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung ikan teri nasi ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kadar air di antara ketiga perlakuan yang diuji, sehingga hipotesis nol ditolak. Dengan demikian, jenis perlakuan panas sebelum proses pengeringan terbukti menjadi faktor yang memengaruhi jumlah air yang tersisa dalam produk akhir.

Untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan secara lebih rinci, dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Hasil DMRT menunjukkan bahwa setiap perlakuan berada pada kelompok yang berbeda, yaitu perebusan, pengukusan, dan tanpa perlakuan masing-masing

membentuk subset yang terpisah. Hal ini mengindikasikan bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata satu sama lain dalam memengaruhi kadar air tepung ikan teri nasi. Dengan demikian, perebusan merupakan perlakuan yang paling efektif, diikuti pengukusan, sedangkan tanpa perlakuan menghasilkan kadar air tertinggi. Rendahnya kadar air pada perlakuan perebusan diduga disebabkan oleh proses pemanasan dalam media air yang mampu mengubah struktur protein dan jaringan otot ikan secara lebih intensif. Selama perebusan, protein mengalami denaturasi sehingga kemampuan jaringan dalam mengikat air berkurang. Akibatnya, air bebas maupun air terikat lemah lebih mudah keluar dari jaringan, sehingga proses pengeringan menjadi lebih efektif. Selain itu, perebusan meningkatkan permeabilitas jaringan, sehingga difusi air dari bagian dalam ke permukaan bahan berlangsung lebih cepat.

Pada perlakuan pengukusan, kadar air yang dihasilkan juga lebih rendah dibandingkan tanpa perlakuan, namun masih lebih tinggi dibandingkan perebusan. Hal ini disebabkan oleh perpindahan panas melalui uap air yang tidak melibatkan kontak langsung dengan media cair, sehingga intensitas perubahan struktur jaringan lebih rendah. Meskipun demikian, suhu uap yang tinggi tetap menyebabkan denaturasi protein dan membantu pengeluaran air selama pengeringan, sehingga kadar air produk tetap lebih rendah dibandingkan bahan tanpa perlakuan. Sebaliknya, perlakuan tanpa pemasakan menghasilkan kadar air tertinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur jaringan ikan masih utuh sehingga kemampuan mengikat air masih tinggi. Selama proses pengeringan, air lebih sulit keluar karena masih terperangkap dalam jaringan otot yang belum mengalami perubahan akibat pemanasan, sehingga kadar air akhir menjadi lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Sinaga et al. (2022) yang menyatakan bahwa perebusan mampu mempercepat pelepasan air melalui denaturasi protein miofibril. Selain itu, Asiah & Djaeni (2021) menjelaskan bahwa mekanisme perpindahan panas selama pemasakan berpengaruh terhadap laju difusi air dari dalam jaringan bahan. Bau et al. (2021) juga mengatakan bahwa penurunan kadar air berperan penting dalam meningkatkan stabilitas produk dan memperpanjang umur simpan produk olahan perikanan. Secara keseluruhan, hasil analisis ANOVA dan DMRT menunjukkan bahwa metode pemasakan memberikan pengaruh yang signifikan dan berbeda nyata terhadap kadar air tepung ikan teri nasi. Perebusan merupakan perlakuan paling efektif dalam menurunkan kadar air, diikuti pengukusan, sedangkan tanpa perlakuan menghasilkan kadar air tertinggi. Rendahnya kadar air yang dihasilkan melalui perlakuan pemasakan berpotensi meningkatkan mutu, stabilitas, dan daya simpan tepung ikan teri nasi, sehingga metode ini dapat dipertimbangkan sebagai tahapan penting dalam proses pengolahan tepung ikan sebagai bahan pangan bergizi atau superfood.

Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Abu Tepung Ikan Teri Nasi

Kadar abu merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan jumlah mineral total yang masih tertinggal dalam bahan pangan setelah seluruh komponen organik dihilangkan melalui proses pengabuan. Pada tepung ikan, kadar abu mencerminkan tingkat retensi mineral selama proses pengolahan dan sering digunakan sebagai indikator kualitas gizi, karena sebagian besar mineral penting, seperti kalsium, fosfor, magnesium, dan kalium, terkandung dalam fraksi abu. Etmedian et al. (2021) Oleh karena itu, perubahan kadar abu dapat menunjukkan sejauh mana metode pengolahan memengaruhi keberadaan mineral di dalam produk akhir. Berikut adalah hasil uji laboratorium kadar abu tepung teri nasi setiap perlakuan dan ulangan.

Tabel 4. Rata-rata kadar abu tepung ikan teri nasi

Perlakuan	U1	U2	U3	Rata-rata $\pm$ SD
Perebusan	8,17	8,24	8,28	8,23 $\pm$ 0,06
Pengukusan	9,83	9,91	9,96	9,90 $\pm$ 0,07
Tanpa perlakuan	9,93	9,97	9,98	9,96 $\pm$ 0,03

Sumber: Data primer diolah berdasarkan hasil uji laboratorium (2026).

Berdasarkan Tabel 4, Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemasakan menghasilkan kadar abu tertinggi sebesar 9,96 $\pm$ 0,03%, diikuti oleh pengukusan sebesar 9,90 $\pm$ 0,07%, sedangkan perebusan menghasilkan kadar abu terendah sebesar 8,23 $\pm$ 0,06%. Nilai

simpangan baku yang relatif kecil pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa hasil pengamatan antarulangan memiliki tingkat keragaman yang rendah sehingga data yang diperoleh cukup konsisten dan dapat mewakili kondisi masing-masing perlakuan. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa metode pemasakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar abu tepung ikan teri nasi ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan metode pemasakan menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap kandungan mineral total yang tersisa pada tepung. Untuk mengetahui perlakuan yang memberikan perbedaan tersebut, dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan perebusan berbeda nyata dengan pengukusan maupun tanpa perlakuan, sedangkan pengukusan tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media air pada proses perebusan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap penurunan kandungan mineral dibandingkan pemanasan menggunakan uap.

Penurunan kadar abu pada perlakuan perebusan diduga terjadi akibat proses pelindian (mineral leaching), yaitu berpindahnya sebagian mineral dari jaringan ikan ke dalam media perebusan selama pemanasan. Kontak langsung antara bahan dan air menyebabkan mineral yang bersifat larut air lebih mudah berdifusi keluar dari jaringan, sehingga jumlah mineral yang tertinggal pada bahan menjadi lebih sedikit. Selain itu, pemanasan juga meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga mempercepat perpindahan mineral menuju media perebusan. Akibatnya, residu mineral yang tersisa setelah proses pengabuan menjadi lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ariany & Putalan (2021) yang melaporkan bahwa perebusan memberikan perubahan nyata terhadap kandungan mineral ikan akibat terjadinya kehilangan mineral selama proses pemanasan.

Berbeda dengan perebusan, pengukusan mampu mempertahankan kadar abu pada tingkat yang relatif sama dengan tanpa perlakuan. Kondisi ini disebabkan karena proses pengukusan tidak melibatkan kontak langsung antara bahan dan air, sehingga peluang terjadinya pelindian mineral menjadi jauh lebih kecil. Pemanasan melalui uap hanya menyebabkan perubahan struktur jaringan tanpa mengakibatkan kehilangan mineral secara signifikan. Oleh karena itu, sebagian besar mineral tetap berada di dalam jaringan ikan hingga proses pengeringan dan penepungan selesai. Hasil ini sesuai dengan hasil kajian terbaru yang menyatakan bahwa metode pengukusan lebih efektif mempertahankan komponen mineral dibandingkan perebusan karena meminimalkan perpindahan zat gizi ke media pemasakan. Perlakuan tanpa pemasakan menghasilkan kadar abu tertinggi karena tidak terdapat tahapan pemanasan yang berpotensi menyebabkan hilangnya mineral dari jaringan ikan. Selama proses pengeringan, mineral tetap berada di dalam bahan sehingga jumlah residu anorganik yang diperoleh setelah proses pengabuan menjadi lebih tinggi. Hasil tersebut menjelaskan bahwa penurunan kadar abu pada penelitian ini lebih dipengaruhi oleh jenis metode pemasakan dibandingkan proses pengeringan itu sendiri.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh Sinaga et al. (2022) yang menjelaskan bahwa metode pemasakan yang menggunakan media air umumnya menyebabkan kehilangan mineral lebih besar dibandingkan metode pemanasan tanpa kontak langsung dengan air, karena terjadinya pelindian selama proses pemasakan. Referensi tersebut juga dikutip dan digunakan dalam penelitian Ariany & Putalan (2021) mengenai perubahan kandungan gizi ikan setelah pengolahan panas. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pemasakan merupakan faktor yang sangat menentukan kadar abu tepung ikan teri nasi. Perebusan menyebabkan penurunan kadar abu akibat hilangnya sebagian mineral ke dalam media perebusan, sedangkan pengukusan mampu mempertahankan kandungan mineral pada tingkat yang sebanding dengan tanpa perlakuan. Oleh karena itu, apabila tujuan pengolahan adalah mempertahankan kandungan mineral tepung ikan teri nasi, maka pengukusan dapat dipertimbangkan sebagai metode pemasakan yang lebih tepat dibandingkan perebusan.

Pengaruh Metode Pemasakan terhadap Kadar Kalsium Tepung Ikan Teri Nasi

Kalsium merupakan salah satu mineral makro yang memiliki peranan penting dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang serta gigi, kontraksi otot, transmisi impuls saraf, pembekuan darah, dan berbagai proses metabolisme tubuh. Ikan teri nasi (*Stolephorus* sp.) dikenal sebagai salah satu sumber kalsium yang tinggi karena dikonsumsi bersama tulangnya, sehingga seluruh komponen tulang yang kaya mineral ikut dimanfaatkan. Oleh karena itu, tepung ikan teri nasi memiliki potensi

yang besar sebagai bahan pangan bergizi (superfood) yang dapat digunakan untuk meningkatkan asupan mineral masyarakat (Malik, 2025)

Tabel 11. Rata-rata kadar kalsium tepung ikan teri nasi

Perlakuan	U1	U2	U3	Rata-rata $\pm$ SD
Perebusan	58	66	74	66,00 $\pm$ 8,00
Pengukusan	63	64	66	64,33 $\pm$ 1,53
Tanpa perlakuan	70	79	88	79,00 $\pm$ 9,00

Sumber: Data primer diolah berdasarkan hasil uji laboratorium (2026).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kalsium tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemasakan, yaitu 79,00 $\pm$ 9,00 mg/100 g, diikuti oleh perlakuan perebusan sebesar 66,00 $\pm$ 8,00 mg/100 g, sedangkan pengukusan menghasilkan kadar kalsium terendah sebesar 64,33 $\pm$ 1,53 mg/100 g. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kadar kalsium setelah bahan mengalami proses pemasakan. Nilai simpangan baku pada perlakuan pengukusan lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya, yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran antarulangan lebih seragam. Sementara itu, simpangan baku yang lebih besar pada perlakuan perebusan dan tanpa pemasakan mengindikasikan adanya variasi alami antarulangan, namun variasi tersebut masih berada dalam batas yang dapat diterima.

Untuk memastikan apakah perbedaan rata-rata tersebut disebabkan oleh pengaruh perlakuan atau hanya merupakan variasi antarulangan, dilakukan analisis ragam (ANOVA). Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,076 ($p > 0,05$), sehingga hipotesis yang menyatakan bahwa metode pemasakan berpengaruh terhadap kadar kalsium tepung ikan teri nasi ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode pemasakan yang diterapkan dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kalsium tepung ikan teri nasi. Karena hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan, analisis tidak dilanjutkan menggunakan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hal ini sesuai dengan kaidah analisis statistik, di mana uji lanjut hanya dilakukan apabila analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan. Tidak adanya perbedaan yang signifikan menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada tepung ikan teri nasi relatif mampu dipertahankan meskipun bahan mengalami proses perebusan maupun pengukusan sebelum penepungan. Kondisi ini berkaitan dengan karakteristik kalsium yang sebagian besar tersimpan dalam jaringan tulang dalam bentuk mineral hidroksiapatit, sehingga memiliki stabilitas yang tinggi terhadap perlakuan panas. Berbeda dengan vitamin atau beberapa mineral yang mudah larut, kalsium tidak mudah mengalami degradasi akibat peningkatan suhu selama proses pemasakan. Oleh karena itu, kehilangan kalsium selama perlakuan panas cenderung rendah dan tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Penurunan nilai kalsium pada perlakuan perebusan diduga terjadi akibat sebagian kecil mineral yang berada pada permukaan jaringan atau jaringan lunak mengalami pelindian ke dalam media perebusan. Akan tetapi, karena sebagian besar kalsium berada pada struktur tulang ikan, kehilangan tersebut tidak berlangsung dalam jumlah yang besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ariany & Putalan (2021) yang melaporkan bahwa proses pemasakan dapat menyebabkan perubahan kandungan mineral ikan, namun perubahan kandungan kalsium relatif lebih kecil dibandingkan perubahan komponen proksimat karena sebagian besar kalsium tetap terikat pada matriks tulang. Demikian pula, Litaay et al. (2021) menjelaskan bahwa tepung ikan teri tetap memiliki kandungan mineral yang tinggi meskipun telah melalui tahapan pengolahan, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber kalsium alami. Pada perlakuan pengukusan, tidak adanya kontak langsung antara bahan dengan air menyebabkan peluang terjadinya pelindian mineral menjadi lebih kecil dibandingkan perebusan. Meskipun secara deskriptif kadar kalsium pengukusan sedikit lebih rendah dibandingkan perebusan, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa selisih tersebut masih berada dalam kisaran variasi alami antarulangan sehingga tidak dapat diartikan sebagai pengaruh perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan nilai rata-rata yang diperoleh lebih disebabkan oleh variasi biologis sampel daripada pengaruh metode pemasakan itu sendiri. Temuan tersebut juga didukung oleh Etemadian et al. (2021) yang

menyatakan bahwa mineral struktural pada ikan umumnya memiliki tingkat retensi yang tinggi selama proses pengolahan panas apabila waktu dan suhu pemasakan tidak terlalu ekstrem.

Secara deskriptif, perlakuan tanpa pemasakan menghasilkan kadar kalsium paling tinggi karena mineral tetap berada di dalam jaringan ikan tanpa mengalami kemungkinan kehilangan selama proses pemasakan. Namun demikian, keunggulan nilai rata-rata tersebut tidak diikuti oleh perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil ANOVA. Dengan kata lain, perbedaan kadar kalsium antarperlakuan masih berada dalam kisaran variasi alami penelitian sehingga belum cukup kuat untuk menyatakan bahwa perebusan maupun pengukusan menurunkan kandungan kalsium tepung ikan teri nasi secara nyata. Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian pada parameter kadar kalsium, dapat disimpulkan bahwa metode pemasakan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium tepung ikan teri nasi. Meskipun secara deskriptif perlakuan tanpa pemasakan menghasilkan kadar kalsium tertinggi, sedangkan pengukusan menghasilkan kadar kalsium terendah, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan kalsium tepung ikan teri nasi relatif stabil terhadap perlakuan perebusan maupun pengukusan. Dengan demikian, proses pemasakan yang diterapkan pada penelitian ini belum mampu mengubah kandungan kalsium secara nyata, sehingga tepung ikan teri nasi tetap berpotensi dikembangkan sebagai superfood yang kaya kalsium, terlepas dari metode pemasakan yang digunakan sebelum proses penepungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode pemasakan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* spp.). Analisis ANOVA menunjukkan bahwa metode pemasakan berpengaruh nyata terhadap rendemen ($p=0,040$), kadar air ($p<0,001$), dan kadar abu ($p<0,001$), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium ($p=0,076$). Perlakuan perebusan menghasilkan rendemen tertinggi ($14,97 \pm 0,15\%$) dan kadar air terendah ($8,84 \pm 0,03\%$), sehingga lebih efektif dalam meningkatkan efisiensi pengolahan dan menghasilkan tepung dengan kadar air rendah. Sebaliknya, tanpa perlakuan menghasilkan kadar abu ($9,96 \pm 0,03\%$) dan kadar kalsium ($79,00 \pm 9,00$ mg/100 g) tertinggi, yang menunjukkan retensi mineral lebih baik dibandingkan perlakuan pemasakan. Secara keseluruhan, perebusan pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$ selama 5 menit merupakan metode yang paling direkomendasikan untuk menghasilkan tepung ikan teri nasi dengan mutu fisik yang baik, sedangkan kandungan kalsium relatif tetap dipertahankan meskipun bahan mengalami proses pemasakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariany, S. P., & Putalan, R. (2021). Perubahan Kandungan Gizi Ikan Nike Pascapengolahan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 167–173.
- Asiah, N., & Djaeni, M. (2021). *Konsep Dasar Proses Pengeringan Pangan*. Ae Publishing.
- Bau, F. C., Nina, S. U., & Antuli, Z. (2021). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Kimia Dan Biologis Ikan Teri Asin Kering (*Stolephorus* Sp.). *Jambura Journal Of Food Technology*, 3(2), 94–101.
- Etemadian, Y., Ghaemi, V., Shaviklo, A. R., Pourashouri, P., Mahoonak, A. R. S., & Rafipour, F. (2021). Development Of Animal/Plant-Based Protein Hydrolysate And Its Application In Food, Feed And Nutraceutical Industries: State Of The Art. *Journal Of Cleaner Production*, 278, 123219.
- Kabupaten Sumenep. (2021). *Review Rencana Strategis*. Renstra Kabupaten Sumenep.
- Latimer Jr, G. W. (2023). *Official Methods Of Analysis Of Aoac International: 3-Volume Set*. Oxford University Press.
- Litaay, C., Indriati, A., Andriansyah, R. C. E., Novianti, F., Purwandoko, P. B., Rahman, N., Nuraini, L., Rahman, N., & Hidayat, T. (2023). Karakteristik Kimia Dan Keamanan Mikroba Tepung

- Ikan Teri Hitam (*Stolephorus Commersonii*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(3). <https://doi.org/10.17844/Jphpi.V26i3.48355>
- Litaay, C., Indriati, A., Mayasti, N. K. I., Anggara, C. E. W., & Astro, H. M. (2021). Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Tepung Ikan Teri Sebagai Sumber Fosfor Dan Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 148–159.
- Malik, J. M. (2025). *Pengaruh Kadar Tepung Ikan Teri (Stolephorus Sp.) Terhadap Konsentrasi Kalsium Dan Daya Terima Kerupuk Keju*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Muharram; Mirna Ilza; Edison. (2022). Value Of Calcium (Ca) And Phosphorus (P) Results Of The Booking And Steaming Method Of Catin Fish Bone Flour (*Pangasius Hypophthalmus*). *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, (Vol. 9 No. 2 (2022) Edisi 2 Juli S/D Desember 2022), 1–8. <https://jom.unri.ac.id/index.php/Jomfaperika/Article/View/32882/31624>.
- Rachmawati, I. (2024). *Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Bubur Instan Berbasis Tepung Beras Tepung Kedelai Dan Tepung Teri Nasi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sinaga, I., Lumbangaol, R. M., & Harahap, M. K. (2022). Pengaruh Durasi Perebusan Terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*). *Tapian Nauli: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 4(1), 8–15.
- Syafii, F., & Fajriana, H. (2022). Optimasi Proses Pengeringan Pada Pembuatan Tepung Ikan Penja Terhadap Kadar Protein, Kadar Gizi, Kadar Air Dan Rendemen Tepung Ikan Penja. *Journal Of Agritech Science (Jasc)*, 6(02), 101–111.
- Temgoua, N. S., Sun, Z., Okoye, C. O., & Pan, H. (2022). Fatty Acid Profile, Physicochemical Composition, And Sensory Properties Of Atlantic Salmon Fish (*Salmo Salar*) During Different Culinary Treatments. *Journal Of Food Quality*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7425142>.
- Yuwono, S. S., Fibrianto, K., & Wulandari, E. S. (2020). *Teknologi Pengolahan Pada Industri Ikan Dan Hasil Laut*. Media Nusa Creative (Mnc Publishing).