

**PENGARUH METODE PENGERINGAN TERHADAP KANDUNGAN GIZI
IKAN LAYANG (*Decapterus sp*)**

***THE EFFECT OF DRYING METHOD ON THE NUTRITIONAL CONTENT OF
SCAD FISH
(*Decapterus sp*)***

Marianus Ada Lein*, Maria Magdalena Nona Motu Tukan, Fitriah Khairul
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi, Institut Keguruan dan Teknologi
Larantuka

* Korespondensi: leinmarianus@gmail.com

Abstract

*Scad fish (*Decapterus sp*) is a high-value pelagic fishery commodity in Indonesia, widely known for its abundance and high nutritional content. However, different drying methods can significantly affect its nutritional quality. This study aims to determine the effect of drying methods on the nutritional composition of Scad fish. The research employed a comparative study with two treatments: traditional sun-drying and oven-drying. The study was conducted in October 2024, with sample preparation carried out at the Larantuka Institute of Teacher Training and Technology, and nutritional analyses performed at the Feed Chemistry Laboratory of Nusa Cendana University, Kupang. The analyses were conducted using standard methods: gravimetric for moisture content, dry combustion for ash content, Soxhlet for fat content, Kjeldahl for protein content, and by-difference calculation for carbohydrate content. The results demonstrated that drying methods significantly affected moisture, ash, fat, protein, and carbohydrate content of the Scad fish. The oven-drying method yielded the best nutritional profile, with moisture content of 14.337%, ash content of 36.00%, fat content of 9.187%, protein content of 53.262%, and carbohydrate content of 1.551%.*

Keywords: *Decapterus sp; gravimetri; kjeldahl; Oven; Soxhlet; Solar Thermal*

I. Pendahuluan

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Namun ikan cepat mengalami proses pembusukan dan penurunan mutu dikarenakan daging ikan mempunyai kadar air yang tinggi, pH netral, teksturnya lunak, dan kandungan gizinya tinggi sehingga menjadi medium yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri (Riansyah *et al.*, 2013).

Ikan layang (*Decapterus sp*) merupakan salah satu komoditas perikanan pelagis yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia karena ketersediaannya yang melimpah serta kandungan gizinya yang tinggi, terutama pada protein dan asam lemak esensial. Ikan layang (*Decapterus sp*) termasuk komoditi perikanan pelagis yang penting di Indonesia dan biasanya hidup bergerombol dengan ikan lain seperti lemuru (*Sardinella sirm*), tembang (*Sardinella fimbriata*, *S. perforata*), kembung (*Rastrelliger kanagaa*, *R. brachysoma*), selar (*Canax sp.*), dan ekor kuning (*Caerio sp.*). Di perairan Indonesia terdapat 5 jenis yang umum dijumpai yaitu *Decapterus* lajang, *D. russelli*, *D. macrosoma*, *D. kurroides*, dan *D. maruadsi*. Kelima jenis tersebut banyak terdapat di perairan Flores timur. Ikan layang ini hampir dijumpai sepanjang musim dan dalam jumlah yang banyak.

Berdasarkan hasil penelitian Hadinoto *et al.*, (2017), ikan layang segar memiliki komposisi kimia yang terdiri dari kadar air sebesar 72,5%, kadar abu 1,45%, kadar lemak 1,90%, dan kadar protein sebesar 26,31%. Meskipun memiliki nutrisi yang unggul, karakteristik biologis ikan layang yang memiliki kadar air tinggi menyebabkannya sangat rentan terhadap pembusukan akibat aktivitas mikroorganisme dan enzimatik. Kondisi ini menuntut adanya penanganan pasca-panen yang efektif, salah satunya melalui metode pengeringan, guna menurunkan aktivitas air (*water activity*) sehingga pertumbuhan mikroba dapat terhambat dan masa simpan ikan dapat diperpanjang. Ikan merupakan bahan makanan bernutrisi yang mudah mengalami kebusukan. Hal ini karena daging ikan segar mengandung sampai 80% air dan merupakan bahan yang sangat mudah busuk dan mempunyai masa simpan yang pendek apabila dibiarkan tanpa penanganan (Bala *et al.*, 2001). Untuk menghindari terjadinya kerusakan ikan maka segera setelah ditangkap ikan harus ditangani secepatnya. Penanganan ikan yang biasa dilakukan adalah dengan pendinginan. Namun pendinginan mempunyai kelemahan yaitu membutuhkan biaya yang besar untuk membeli es atau alat pendingin dan daya tahan ikan dingin pun hanya sekitar 8 hari.

Salah satu produk pengawetan yang banyak terdapat di Indonesia adalah ikan asin. Pengeringan ikan dengan memanfaatkan sinar matahari merupakan metode tradisional yang masih banyak digunakan oleh masyarakat pesisir di Flores Timur. Metode ini dipilih karena sederhana, tidak memerlukan peralatan khusus, serta memanfaatkan panas matahari yang tersedia secara alami untuk mengawetkan hasil tangkapan seperti ikan layang dan ikan pelagis lainnya. Meskipun wilayah Flores Timur memiliki intensitas sinar matahari yang cukup tinggi, pengeringan dengan metode ini tetap memiliki keterbatasan karena sangat bergantung pada kondisi cuaca dan berpotensi terpapar debu atau kotoran dari lingkungan sekitar yang dapat mempengaruhi kualitas ikan kering. Heruwati (2002) menyatakan bahwa pengolahan ikan tradisional masih memiliki prospek untuk dikembangkan, hal ini terlihat dari persentase produksi olahan ikan tradisional selalu tinggi meskipun memiliki citra yang kurang bergengsi, teknologinya yang mudah, serta memiliki sebaran distribusi yang luas karena produknya relatif stabil. Pengembangan olahan tradisional harus disertai dengan upaya perbaikan untuk menghasilkan produk yang konsisten dengan mutu dan nilai nutrisi yang tinggi serta aman bagi konsumen.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan ikan asin sebagai salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa ikan asin tidak hanya digemari oleh masyarakat ekonomi kelas bawah, tetapi juga kelas menengah dan atas. Daya Tarik ikan asin ini terutama terletak pada citarasa, aroma dan teksturnya yang khas (Bahmid *et al.*, 2019). Apabila ikan asin masih tetap dipertahankan sebagai bahan makanan pokok, maka pilihan teknologi haruslah pada industri pengeringan dengan mekanisasi penuh. Di daerah tropis, bila pengeringan dilakukan hanya pada sinar matahari, besar kemungkinan proses pembusukan akan terjadi. Untuk mencegah hal tersebut, maka perlu adanya penelitian untuk membandingkan metode pengeringan menggunakan suhu sinar matahari dan suhu oven terhadap kandungan gizi ikan layang.

II. Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan Baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Layang (*Decapterus* sp) dengan ukuran Panjang berkisar antara 15-18 cm. Jumlah ikan yang digunakan 30 ekor. Untuk bahan pengawet digunakan garam dapur (NaCl) yang halus dan es. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu: pisau, talenan, wadah plastik, timbangan, mistar, cool box, thermometer, cawan porselin, oven, desikator dan timbangan analitik.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh dua metode pengeringan terhadap kandungan gizi ikan layang (*Decapterus* sp.). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) Pengeringan Penjemuran Tradisional: Ikan akan dijemur di bawah sinar matahari langsung pada para-para bambu atau anyaman (Susana *et al.*, 2020). (2) Pengeringan dengan oven Modern: Ikan akan dikeringkan menggunakan oven pengering listrik. Suhu oven akan diatur pada suhu optimal (misalnya, 50-60°C) (Swastawati *et al.*, 2020) (Isworo & Nuraisyah, 2021). Setiap perlakuan pengeringan akan dilakukan dalam beberapa ulangan untuk memastikan validasi data

Preparasi Bahan Baku

Proses pembuatan ikan layang kering mengacu pada pembuatan ikan asin pada penelitian Reo (2013) dengan modifikasi. Tahapan pengolahan yaitu ikan layang dicuci lalu disiangi dan dibelah lalu dicuci kembali hingga bersih. Ikan layang yang sudah bersih direndam dalam larutan garam 15% selama 12 jam. Setelah itu ikan ditiriskan kemudian, dilakukan pengeringan dengan metode pengeringan suhu oven (70 °C) dan suhu sinar matahari selama 3 hari.

Metode Analisis

Uji Kadar Air (BSN, 2015)

Pengujian kadar air menggunakan metode berat basah. Langkah pengujian yaitu cawan kosong dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 2 jam. Kemudian cawan didinginkan dalam desikator sampai mencapai suhu ruang dan ditimbang (A). 2 g sampel ditimbang ke dalam cawan (B). Lalu cawan sampel dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 16 s.d. 24 jam hingga berat sampel stabil. Selanjutnya, sampel didinginkan dalam desikator selama ±30 menit dan ditimbang (C). Perhitungan kadar air dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

Uji Lemak (BSN, 2017)

Pengujian kadar lemak menggunakan metode soxhlet. Labu alas bulat kosong ditimbang (A). 2 g sampel (B) dibungkus dalam selongsong lemak dan ditambahkan 150 ml pelarut choloform. Selongsong lemak dimasukkan kedalam extractor soxhlet. Sampel diekstraksi pada suhu 60°C selama 8 jam. Campuran lemak dan choloform dievaporasi dalam labu alas bulat sampai kering. Labu alas bulat yang berisi lemak dimasukkan ke oven suhu 105°C selama ±2 jam untuk menghilangkan choloform dan uap air. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Kemudian labu alas bulat yang berisi lemak ditimbang (C). Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%bb)} = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

Uji Protein (BSN, 2006)

Pengujian kadar protein menggunakan metode Kjeldahl yang terdiri dari tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. 2 g sampel dimasukkan ke dalam labu destruksi. Selanjutnya ditambahkan 2 tablet kjeldahl, 15 ml H₂SO₄ pekat. Destruksi dilakukan pada suhu 410°C selama 2 jam atau sampai larutan jernih dan didiamkan pada suhu kamar lalu ditambah 50-75 ml aquades. Larutan indikator H₃BO₃ 4% disiapkan dalam erlenmeyer sebagai penampung destilat. Hasil destruksi dalam labu dipasang pada rangkaian alat destilasi uap. Selanjutnya, ditambahkan 50-75 ml NaOH 30%. Destilasi dilakukan dengan menampung destilat hingga volume minimal 150 ml. Hasil destilat dititrasi dengan HCl 0,2 N sampai warna berubah dari hijau menjadi merah muda. Perhitungan kadar protein menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%bb)} = \frac{(Va - Vb) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 100} \times 100\%$$

Keterangan:

Va : HCl titrasi sampel (ml)

Vb : HCl titrasi blangko (ml)

N : normalitas HCl standar yang digunakan

14,007 : berat atom nitrogen

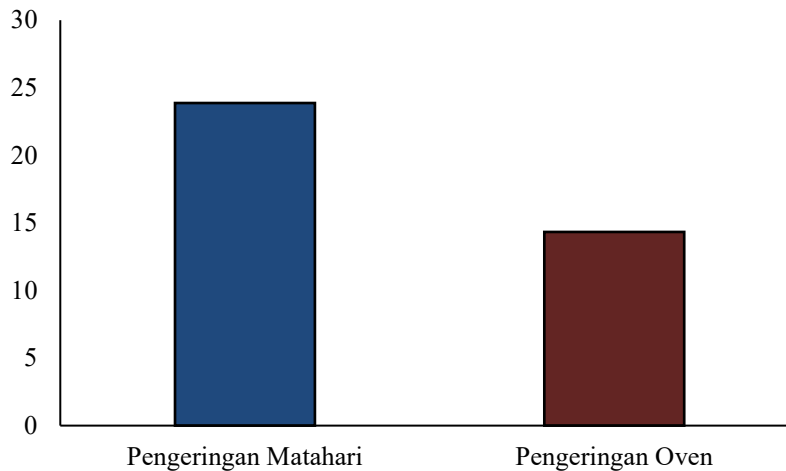
6,25 : faktor konversi protein untuk ikan

W : berat sampel (g)

Hasil dan Pembahasan,

Kadar air

Kadar air memiliki peran penting yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi produk. Gambar 1 merupakan hasil analisa kadar air ikan layang asin asap dengan pengeringan yang berbeda.



Gambar. 1 Kadar Air ikan layang dengan metode pengeringan berbeda

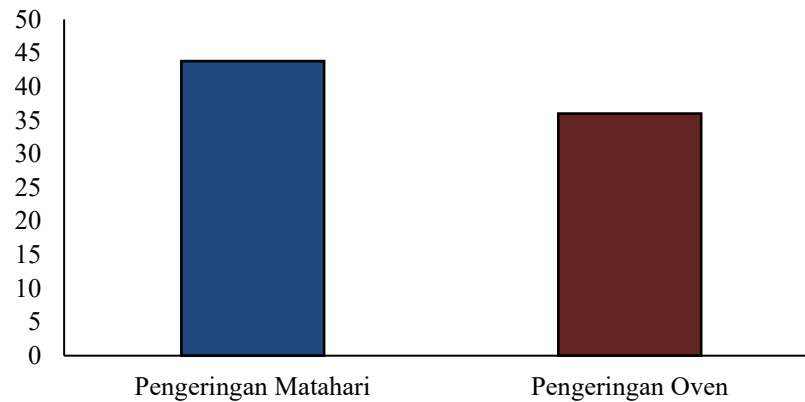
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh nilai kadar air ikan layang yang dikeringkan dengan dua metode pengeringan yang berbeda, yaitu pengeringan menggunakan panas matahari dan pengeringan menggunakan oven. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air ikan layang yang dikeringkan dengan suhu matahari sebesar 23,87%, sedangkan pada pengeringan menggunakan oven sebesar 14,33%.

Perbedaan nilai kadar air tersebut menunjukkan bahwa metode pengeringan sangat mempengaruhi tingkat penurunan kadar air pada ikan. Pengeringan menggunakan oven menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari. Hal ini dapat terjadi karena proses pengeringan dalam oven berlangsung pada suhu yang lebih stabil dan terkontrol sehingga proses penguapan air dari daging ikan dapat berlangsung lebih optimal. Selain itu, aliran panas di dalam oven membantu mempercepat pelepasan air dari jaringan ikan (Sanda *et al.*, 2023).

Semakin tinggi kandungan air pada produk akan memperpendek masa simpannya, sebaliknya apabila kandungan air pada suatu produk rendah maka masa simpan dari produk tersebut lebih panjang. Menurut Bawinto *et al.*, (2015), kadar air merupakan parameter penting untuk menentukan kualitas ikan karena berpengaruh terhadap masa simpan. Lamanya waktu pengeringan yang dilakukan pada ikan layang asin asap akan berpengaruh besar terhadap kecepatan perpindahan air. Menurut Shabrina dan Wahono (2017), semakin lama proses pengeringan yang digunakan akan meningkatkan kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter penting dalam analisis proksimat yang merepresentasikan jumlah total senyawa anorganik atau mineral dalam bahan pangan setelah proses pembakaran sempurna. Kadar abu pada ikan layang hasil pengeringan dengan suhu yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



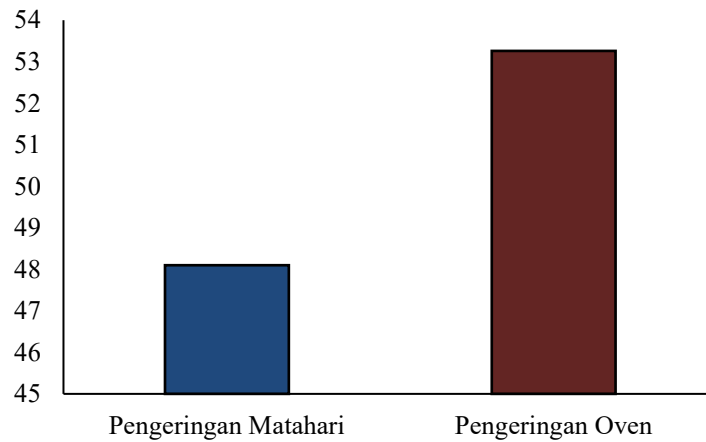
Gambar 2. Kadar Abu ikan layang metode pengeringan berbeda

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu ikan layang yang dikeringkan dengan sinar matahari sebesar 43,79%, sedangkan pada pengeringan menggunakan oven sebesar 36,0%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pengeringan dapat mempengaruhi kadar abu pada ikan kering. Nilai kadar abu yang lebih tinggi pada pengeringan menggunakan sinar matahari diduga karena proses penjemuran dilakukan di ruang terbuka sehingga ikan lebih mudah terpapar debu atau partikel lain dari lingkungan. Sementara itu, pengeringan menggunakan oven berlangsung dalam kondisi yang lebih tertutup dan suhu yang stabil, sehingga kemungkinan kontaminasi dari luar lebih kecil dan kadar abu yang dihasilkan cenderung lebih rendah.

Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan tersebut. Kadar abu juga merupakan komponen yang tidak menguap, tetap tinggal didalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Hamsah, 2013). Kadar air ikan asin kering dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan, semakin besar suhu dan lama waktu pengeringan maka kadar air ikan asin kering akan semakin kecil (Riansyah *et al*, 2013). Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian (Tuyu *et al.*, (2014) menyatakan semakin tinggi suhu pengeringan terhadap ikan kembung maka waktu pengeringan ikan semakin rendah.

Kadar Protein

Protein ikan merupakan komponen terbesar dalam jumlahnya setelah air dan merupakan bagian yang sangat berguna bagi manusia (Hadiwiyoto, 1993). Kadar protein yang diperoleh pada pengeringan ikan Layang dengan berbagai perbedaan suhu dan waktu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar protein pada ikan layang metode pengeringan berbeda

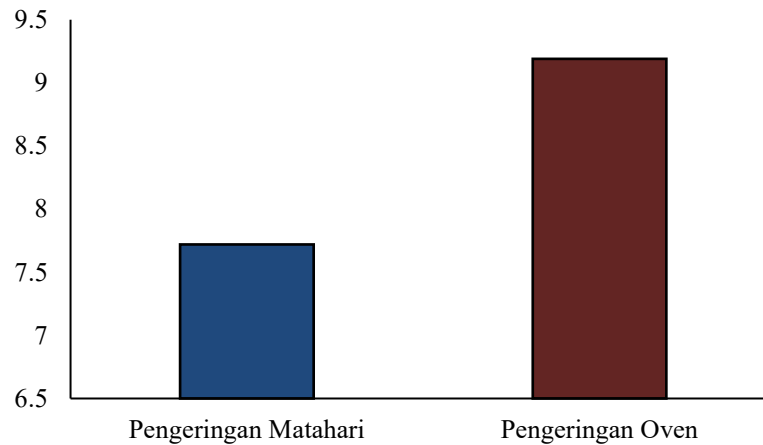
Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein ikan layang yang dikeringkan dengan sinar matahari sebesar 48,1%, sedangkan pada pengeringan menggunakan oven sebesar 53,26%. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengeringan berpengaruh terhadap kadar protein ikan layang. Kadar protein yang lebih tinggi pada pengeringan menggunakan oven diduga karena proses pengeringan berlangsung pada suhu yang lebih stabil sehingga air dalam jaringan ikan lebih banyak menguap. Kondisi ini membuat komponen padatan, termasuk protein, menjadi lebih terkonsentrasi. Sebaliknya, pengeringan menggunakan sinar matahari sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti panas matahari, kelembapan, dan angin. Ketidakstabilan kondisi tersebut dapat menyebabkan penguapan air tidak maksimal sehingga kadar protein yang dihasilkan cenderung lebih rendah (Chhoeun *et al.*, 2025).

Rendahnya kandungan air dalam sampel berimplikasi pada meningkatnya persentase komponen lain, termasuk protein. Hal ini berkaitan dengan prinsip analisis proksimat yang menyatakan bahwa seluruh komponen dinyatakan sebagai persentase dari total bahan (100%). Oleh karena itu, penurunan kadar air akan diikuti oleh peningkatan relatif komponen padatan seperti protein. Penelitian Haque *et al.*, (2023) pada fillet lele hibrida, ketika kadar air meningkat 2–4% selama proses, persentase protein menurun, menunjukkan hubungan terbalik antara % air dan % protein pada basis basah.

Semakin lama waktu dan tingginya suhu pengeringan maka akan meningkat kadar protein dari ikan layang hasil pengeringan. Sejalan dengan pernyataan Adawiyah (2011), kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat. Semakin kering suatu bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya. Dengan adanya penambahan garam dalam pengolahan ikan asin juga dapat mempengaruhi kadar air ikan asin, maka kadar garam yang terserap ke dalam daging ikan akan menurunkan kadar air ikan asin dan mengakibatkan meningkatnya kandungan protein (Riansyah *et al.*, 2013).

Kadar Lemak

Lemak sebagai bahan atau sumber pembentuk energi di dalam tubuh. Tersedianya lemak di dalam tubuh ternyata banyak kemanfaatannya, salah satunya sebagai penghemat protein, dalam hal ini kalau tersedianya energi dalam tubuh telah tercukupi oleh lemak dan karbohidrat, maka pemanfaatan protein untuk penimbul energi dapat dikurangi atau tidak diperlukan (Kartasapoetra dan Marsetyo, 2003). Kadar lemak yang diperoleh pada ikan layang dengan pengeringan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar lemak pada ikan layang metode pengeringan berbeda

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak ikan layang yang dikeringkan dengan sinar matahari sebesar 7,72%, sedangkan pada pengeringan menggunakan oven sebesar 9,19%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pengeringan mempengaruhi kadar lemak pada ikan layang.

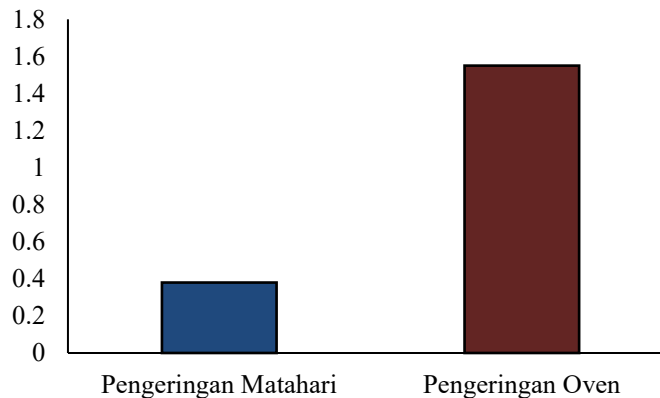
Kadar lemak yang lebih tinggi pada pengeringan menggunakan oven diduga karena suhu yang lebih stabil sehingga penguapan air berlangsung lebih maksimal dan lemak menjadi lebih terkonsentrasi. Sebaliknya, pengeringan dengan sinar matahari dipengaruhi kondisi lingkungan yang tidak stabil sehingga proses pengeringan kurang optimal dan kadar lemak yang dihasilkan lebih rendah.

Semakin lama waktu dan semakin tingginya suhu yang digunakan pada proses pengeringan akan semakin menyebabkan peningkatan kadar lemak dan berbanding terbalik dengan nilai kadar air yang semakin menunjukkan penurunan seiring dengan semakin tinggi suhu dan waktu yang digunakan selama proses pengeringan. Sejalan dengan penelitian Yuniarti (2013), yang menyatakan bahwa dengan lamanya waktu dan tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan akan menyebabkan kandungan lemak yang ada pada bahan juga semakin meningkat dan kandungan air yang semakin menurun. Semakin lama waktu pengeringan maka kadar lemak ikan layang semakin meningkat. Menurut Rahayu *et al.*, (1992), kadar lemak ikan berbanding terbalik dengan kadar airnya. Ikan dengan kandungan lemak yang tinggi biasanya mempunyai kandungan air cenderung lebih rendah. Dalam kondisi segar, jumlah kedua komponen tersebut sekitar 78-2%.

Penelitian Zuhra *et al.*, (2012), menyatakan bahwa meningkatnya kadar lemak dengan suhu pengeringan yang tinggi dapat disebabkan oleh penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat.

Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat pada penelitian ini dilakukan dengan metode by difference, yaitu dengan menghitung sisa dari total komponen setelah dikurangi kadar air, protein, lemak, dan abu. Nilai kadar karbohidrat yang diperoleh dari pengeringan ikan layang dengan perbedaan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar karbohidrat pada ikan layang metode pengeringan berbeda

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar karbohidrat ikan layang yang dikeringkan dengan sinar matahari sebesar 0,38%, sedangkan pada pengeringan menggunakan oven sebesar 1,55%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa metode pengeringan dapat mempengaruhi kadar karbohidrat pada ikan.

Kadar karbohidrat yang lebih tinggi pada pengeringan menggunakan oven diduga karena proses pengeringan berlangsung pada suhu yang lebih stabil sehingga air lebih banyak menguap dan komponen lain, termasuk karbohidrat, menjadi lebih terkonsentrasi. Sebaliknya, pengeringan dengan sinar matahari dipengaruhi kondisi lingkungan yang tidak stabil sehingga proses pengeringan kurang optimal dan nilai karbohidrat yang dihasilkan lebih rendah.

Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), mengemukakan bahwa dengan mengurangi kadar airnya, bahan pangan akan mengandung senyawa senyawa seperti karbohidrat, protein dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, akan tetapi vitamin-vitamin dan zat warna pada umumnya menjadi rusak atau berkurang.

Kesimpulan

Penelitian mengenai pengaruh metode pengeringan terhadap kandungan gizi ikan layang (*Decapterus* sp), dapat disimpulkan bahwa metode pengeringan memberikan pengaruh terhadap komposisi gizi ikan. Pengeringan menggunakan oven menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari.

Rendahnya kadar air pada metode oven menyebabkan komponen gizi lainnya seperti protein, lemak, dan karbohidrat menjadi lebih terkonsentrasi.

Daftar Pustaka

- Afriano, E., & Liviawati, E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan dan Pengawetan ikan*. PT. Bumi Aksara. xvi + 160 hlm. Jakarta..
- Astawan, M. 1997. Mengenal makanan tradisional: 2. Produk olahan ikan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, 8(3): 58-62.
- Bala, B.K., Mondol, M.R., & Choudhuri, B.D. 2001. Drying of Mango using Solar Tunnel Drier. *Journal of Agricultural Engineering (India)*, 38(1), 07-13.
- Bawinto, A.S., Mongi, E., & Kaseger, B. E. 2015. Analisa kadar air, pH, organoleptik dan kapang pada produk ikan tuna (*Thunnus sp*) asap, di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2): 55-65.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2354.4-2006 Cara Uji Kimia - Bagian 4 : Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2354.2-2015 Cara Uji Kimia - Bagian 2 : Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. Jakarta, 12 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. Standar Nasional Indonesia (SNI) 8273-2016 Ikan Asin Kering. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2354.3-2017 Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan. Jakarta.
- Bahmid, J., Lekahena, V.N.J., & Titaheluw, S.S. 2019. Pengaruh konsentrasi larutan garam terhadap karakteristik sensori produk ikan layang asin asap. *Jurnal Biosainstek*, 1(01): 70-76.
- Chhoeun, S., Vorn, C., Mith, H., & Sroy, S. 2025. Development and Stability of Dried Fish Powder Made From *Clupeoides borneensis*. *Journal of Food Processing and Preservation*, (1): 8865754.
- Hadinoto, S., & Kolanus, J. P. (2017). Evaluasi nilai gizi dan mutu ikan layang (*Decapterus sp*) presto dengan penambahan asap cair dan ragi. *Majalah Biam*, 13(01), 22-30.
- Haque, M., & Silva, J. L. (2023). Proximate Composition, Retained Water, and Bacterial Load for Two Sizes of Hybrid Catfish (*Ictalurus furcatus*) Fillets at Different Process Steps. *Foods*, 12(5), 1112.
- Hamsah. 2013. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hadiwiyoto. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Heruwati, E.S. 2002. Pengolahan ikan secara tradisional: prospek dan peluang pengembangan. *Jurnal litbang pertanian*, 21(3): 92-99.

- Isworo, R., & Nuraisyah, A. 2021. Karakterisasi Fisikokimia Ikan Bage (Makanan Tradisional Sumbawa) Menggunakan Oven Pengereng. *Jurnal Tambora*, 5(1). <https://doi.org/10.36761/Jt.V5i1.996>
- Kartasapoetra, G., & Marsetyo, H. 2003. Ilmu Gizi (Korelasi Gizi dan Kesehatan dan Produktifitas Kerja). *Rineka Cipta. Jakarta*.
- Muchtadi, T.R. & Ayustaningwarno, F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bandung*.
- Rahayu W.P.S, Ma'oen, Suliantari dan Fardiaz. (1992). Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. PAU Pangan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Reo, A.R. 2013. Mutu Ikan Kakap Merah Yang Diolah Dengan Perbedaan Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Pengeringan. *Jurnal Perikanan dan kelautan tropis*, 9(1), 35-44.
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. 2013. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Fishtech*, 2(1): 53-68.
- Sanda, O., Sanda, D.A., Taiwo, E.A., Aremu, C.O., Ojediran, J.O., & Fakinle, B.S. 2023. Mathematical Modelling of the Drying Kinetics and Optimization of Process Conditions for Tilapia zillii Fillets Dried in a Convection Oven. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 7(6).
- Shabrina, Z.U. & Susanto, W.H. 2017. Pengaruh suhu dan lama pengeringan dengan metode cabinet dryer terhadap karakteristik manisan kering apel varietas Anna (*Malus domestica Borkh*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3): 60-71.
- Suhardjo., & Kusharto, C.M. 1987. *Prinsip-prinsip Ilmu Gizi*. Kanisius. Bogor.
- Susana, I.G.B., Alit, I.B., Adhi, W.A.I.G.A.K.C. 2020. Penerapan Pengereng Surya Untuk Usaha Rumah Tangga Pengeringan Ikan Teri. *Jurnal Karya Pengabdian*, 2(2). <https://doi.org/10.29303/Jkp.V2i2.63>.
- Swastawati, F., Syakur, A., Wijayanti, I., Riyadi, P.H. 2020. Teknologi Pengeringan Ikan Modern. *In Undip Press Semarang*, 5(3).
- Tuyu, A., Onibala, H., & Makapedua, D.M. 2014. Studi lama pengeringan ikan selar (*Selaroides sp.*) asin dihubungkan dengan kadar air dan nilai organoleptik. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 2(2): 20-26.
- Yuniarti, D.W., Sulistiyati, T.D., & Suprayitno, H.E. 2013. Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Zuhra, S., & Erlina, C. 2012. Pengaruh kondisi operasi alat pengereng semprot terhadap 9(1): 36-44.