



Pengujian Mutu yang Terkandung dalam Produk Ikan Lele Asap

Fharisa Nabila Rizvi¹ dan Puspita Sri Dewi Syafridar^{2*}

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia

²Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Sain, Universitas Nahdlatul Ulama, Padang 25175, Indonesia

Corresponding Author: Syafridarp@gmail.com

Info Artikel	Abstrak
Kata Kunci: Ikan lele, Pengujian duplo, Ikan asap	Ikan lele merupakan ikan yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dengan harga yang relatif murah. Komposisi kandungan gizi ikan lele adalah kandungan protein (17,7%), lemak (4,8%), mineral (1,2%), karbohidrat (0,3%), dan air (76%). Pengasapan melibatkan serangkaian proses kimiawi, termal, difusif, dan biokimia yang berlangsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kepustakaan (<i>library research</i>), dengan menganalisis berbagai sumber yang relevan, termasuk jurnal ilmiah, dokumen kebijakan, laporan statistik, dan publikasi dari lembaga penelitian yang diterbitkan antara tahun, yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 8,43, 7,22, dan 8,75. Nilai yang di dapat pada aktivitas air adalah 8,59. kadar abu yang terkandung pada ikan lele asap berkisar antara 17,92,17,97, dan 18,24. Kadar abu yang terkandung pada ikan patin asap berkisar antara 9,07,10,33, dan 9,47, sama seperti ikan lele asap, perlakuan pada ikan patin asap mendapatkan hasil 9,27. Analisis mendapatkan hasil 13,49%. Kadar lemak yang optimal berkisar antara 13,49-27,53%. Kadar protein yang terkandung pada ikan lele asap berkisar antara 52,94 dan 52,24. Kandungan kadar protein berkisar antara 43,01 dan 42,73, protein yang terkandung pada produk olahan ikan patin asap. Secara umum, kadar protein pada ikan asap berkisar antara 52,94 hingga 43,01%. Pengujian duplo ataupun triplo merupakan salah satu uji pembedaan yang digunakan untuk mendeteksi perbedaan yang kecil dengan menggunakan sampel pembanding. dapat disimpulkan bahwa produk ikan lele asap mengandung kadar air, abu serta protein yang tinggi sedangkan produk patin asap mengandung lemak yang tinggi.
Diterima: 02 Oktober 2025	
Disetujui: 22 November 2025	

1. Latar Belakang

Ikan lele merupakan ikan yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dengan harga yang relatif murah. Komposisi kandungan gizi ikan lele adalah kandungan protein (17,7 %), lemak (4,8 %), mineral (1,2 %), karbohidrat (0,3 %), dan air (76 %). Kandungan proteinnya yang tinggi pada ikan lele dapat dijadikan alternatif pengganti sumber protein dari daging seperti daging sapi atau daging ayam (Astawan, 2015). Pengasapan merupakan salah satu metode yang telah digunakan dalam proses dan pengawetan ikan sejak dahulu kala (Adeyeye *et al.*, 2016). Pengasapan melibatkan serangkaian proses kimiawi, termal, difusif, dan biokimia yang berlangsung. Pengasapan tidak hanya memberikan rasa, warna, dan aroma khusus pada makanan, tetapi juga meningkatkan pengawetan karena bersifat dehidrasi, bakterisidal, antioksidan dari asap, dan mencegah pertumbuhan jamur (Davies & Davies, 2009).

Senyawa asap yang dihasilkan akan menempel pada ikan dan terlarut dalam lapisan air yang ada dipermukaan tubuh ikan, sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi keemasan atau kecokelatan (Adawayah, 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Agustina *et al.* (2013) yang membandingkan mutu dari ikan lele kering dengan ikan lele asap, menyatakan bahwa ikan lele asap kering yang ditambahkan dengan asap cair 2-3% lebih unggul dan lebih disukai dibandingkan ikan lele kering tanpa asap cair. Himawati (2010) melaporkan bahwa penambahan asap cair redestilasi 25- 35% pada ikan pindang layang memiliki kemampuan penghambatan mikroba yang lebih baik daripada penambahan asap cair destilasi 1-3 % dan jumlah *Total Plate Count* (TPC) pada konsentrasi 25-35% pada penyimpanan selama 6 hari masih dibawah ambang batas syarat SNI, namun untuk konsentrasi 1-3% sudah melebihi ambang batas SNI. Dengan begitu semakin tinggi kadar konsentrasi asap cair yang ditambahkan maka semakin rendah nilai kadar *Total Plate Count* (TPC).

Salah satu yang menambahkan daya awet ikan asap adalah komponen komponen asap yang melekat pada ikan asap namun dikarenakan komponen asap yang melekat ini sedikit maka daya awetnya juga terbatas, pengasapan ikan bersama dengan penambahan asap cair diharapkan mampu menambah umur simpan ikan asap. Asap cair yang digunakan dalam pengawetan pangan adalah asap cair grade A, yaitu telah melalui beberapa tahap pemurnian seperti dekantasi (pengendapan), redestilasi dan filtrasi (penyaringan) dengan menggunakan karbon aktif ataupun zeolit (Susalam, 2012). Pada pengujian kali ini penguji menggunakan 2 (dua) sampel yaitu sampel ikan lele (*Clarias sp.*) asap dan ikan patin (*Pangasius sp.*) asap. Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan yang populer di Indonesia, baik sebagai bahan pangan maupun dalam industri perikanan. Ikan ini dikenal memiliki daging yang lezat dan kaya akan nutrisi, sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Proses pengasapan ikan patin menjadi salah satu metode pengolahan yang tidak hanya meningkatkan daya simpan, tetapi juga memberikan cita rasa yang khas.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal Oktober - Desember 2024 di UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat yang berlokasi di Komplek Pelabuhan Perikanan Samudra Bungus Teluk Kabung km 16.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam kegiatan magang meliputi 1) short course/mentorial dan Praktek langsung, 2) pengujian kadar air, 3) kadar abu, 4) Pengujian Kadar Lemak, 5) Pengujian Kadar Protein, 6) studi literatur melalui penelaahan sumber- sumber tertulis yang relevan.

Prosedur

Pada produk olahan yang biasanya diuji formalin adalah olahan ikan kering atau ikan asin, rendang lokan dan lain sebagainya, pada uji formalin seringkali ditemukan zat formalin yang tinggi pada ikan kapas, ikan pisang, dan ikan beledang, pada uji formalin dengan sampel olahan ikan asin analis sering kali menemukan adanya penambahan zat petisida yang tinggi apalagi pada musim penghujan. Untuk pengujian proksimat analis sering mendapatkan sampel berbentuk produk olahan seperti pakan, ikan asap, kerupuk, dan lain sebagainya. Untuk pengujian proksimat kita melakukan 4 (empat) metode pengujian yaitu : 1) Pengujian Kadar Air. Dalam pengujian ini analis membutuhkan waktu 1 hari untuk mendapatkan hasil dari pengujian produk olahan tersebut. Pada Pengujian ini analis memakai metode berdasarkan buku materi dari Standart Nasional Indonesia 01-2354.2-2006

2) Pengujian Kadar Abu. Dalam pengujian kadar abu analis membutuhkan waktu 3 hari untuk mendapatkan hasil dari pengujian produk olahan tersebut. 3) Pengujian Kadar Lemak. Pada pengujian kadar lemak analis membutuhkan waktu cukup lama untuk memastikan sampel benar-benar terlarut dengan zat kloroform, untuk mendapatkan hasil dari pengujian produk tersebut. 4) Pengujian Kadar Protein. Dalam pengujian kadar protein analis membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memastikan

sampel telah larut dengan zat yang sudah ditambahkan. Dalam pengujian ini analis pernah menunggu selama 1 minggu lebih untuk memastikan produk pengujian tersebut larut.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada saat sampel telah diterima oleh petugas pengambilan sampel ada beberapa alur untuk melakukan pengujian sampel seperti bagan alur berikut ini (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan alur pengujian sampel UPTD pengujian dan penerapan mutu hasil perikanan

Sampel yang sudah diberi kode dan sudah di bukukan akan di haluskan dengan menggunakan blender, proses penghalusan ini berguna untuk mempermudah analis dalam waktu penimbangan serta dalam proses pengujian. Proses penghalusan ini dilakukan kepada semua sampel yang akan diuji, sampel yang sudah di haluskan dipindahkan ke plastik sampel kecil yang berguna untuk mempermudah analis dalam melakukan pengambilan sampel sewaktu menimbang dan juga mempermudah analis dalam melakukan penimbangan.

Analisi Kadar Air (SNI 01-2354.1-2006)

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang turun dari bahan per-satuan waktu, semakin cepat penguapan kadar air bahan maka akan semakin tinggi tingkat penurunan kadar air. Pengujian kadar air berguna untuk memperkirakan berapa lama produk tersebut akan tahan dari pertumbuhan jamur tak hanya itu. Kadar air pada ikan asap adalah salah satu parameter penting yang mempengaruhi kualitas dan daya simpan produk perikanan. Proses pengasapan bertujuan tidak hanya untuk memberikan cita rasa yang khas, tetapi juga untuk mengawetkan ikan dengan cara mengurangi kadar air.

Kadar air yang tepat sangat penting karena dapat mempengaruhi tekstur, rasa, dan keamanan produk, serta daya tahannya terhadap pertumbuhan mikroba. Menurut SNI 01-2354.2-2006, kadar air pada ikan asap dapat diukur dengan metode pengeringan. Dalam metode ini, ikan yang telah dipersiapkan akan dikeringkan dalam oven pada suhu tertentu hingga berat konstan tercapai. Metode ini dianggap akurat dan efisien untuk menentukan kandungan air dalam produk perikanan. Penelitian oleh Rizki *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kadar air yang lebih rendah pada ikan asap dapat meningkatkan kandungan nutrisi, terutama protein. Dalam studi tersebut, kadar protein pada ikan asap meningkat seiring dengan penurunan kadar air. Hal ini menjadikan ikan asap sebagai sumber protein yang baik. Berikut ini struktur kerja yang diterapkan oleh UPTD. LPPMPHP Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumbar (Gambar 2).



Gambar 2. Struktur kegiatan penjumlahan kadar air

Struktur tata kerja berguna untuk mendapatkan hasil yang memuaskan bagi pemilik sampel, namun jika hasil tak sesuai dengan keinginan pemilik sampel analis akan melakukan pengujian ulang namun bila hasil tak sesuai standart nasional maka analis akan melaporkan kepada penanggung jawab pembuat laporan hasil laboratorium. Pengujian kadar air ini kita menggunakan metode triplo yang mana kita menyiapkan 3 sampel untuk mencari hasil yang sesuai dengan standart SNI.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar air

No	Kode Sampel	Berat Cawan	Berat Sampel	Berat Akhir	Hasil	Keterangan
1.	1A	13.9166	2.0004	15.7482	8,43	X = 8.59
	1B	13.6897	2.0010	15.5461	7.22	
	1C	13.8834	2.0005	15.7087	8.75	
2.	2A	14.1903	2.0009	16.0220	8.45	X = 6.85
	2B	14.5479	2.0005	16.4085	6.99	
	2C	14.5639	2.0006	16.4300	6.72	

Keterangan: Sampel 1: ikan lele asap; Sampel 2: ikan patin asap

Aktivitas air pada ikan lele asap yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 8,43,7,22, dan 8,75 karena kita menggunakan metode pengujian triplo yang mana dalam pengujian ini kita mengambil 2 sampel dengan nilai berdekatan untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia. Nilai yang di dapat pada aktivitas air yang dihasilkan setelah dilakukan penambahan dengan nilai yang berdekatan adalah 8,59. Aktivasi kandungan air pada ikan patin asap yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 8,45, 6,99 dan 6,72 karena kita menggunakan metode pengujian triplo yang mana dalam pengujian ini kita mengambil 2 sampel dengan nilai berdekatan untuk mendapatkan nilai yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia.

Nilai yang di dapat pada aktivitas air yang dihasilkan setelah dilakukan penambahan dengan nilai yang berdekatan adalah 6,85. Proses pengasapan yang dilakukan selama 5 jam dengan suhu optimal menghasilkan kadar air yang masih dalam batas aman untuk penyimpanan, sehingga kedua jenis ikan ini memiliki potensi pasar yang baik (Rizki *et al.*, 2023). Dari hasil perbandingan dua sampel tersebut dapat kita simpulkan bahwa kadar air yang terkandung pada ikan lele asap lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan ikan patin asap, nilai yang terkandung dari 2 sampel tersebut memenuhi syarat standart nasional indonesia yang mana nilai kadar air maksimal 60.0% (SNI 2725, 2013).

Peran sampel ikan patin asap disini adalah sebagai sampel pembanding yang mana seperti yang terlihat pada hasil pengujian ini nilai kandungan air pada produk ikan lele asap lebih tinggi daripada produk ikan patin asap, itu bertanda bahwa ikan lele asap lebih aman di konsumsi dalam jangka waktu yang panjang jika dibandingkan ikan patin asap.

Pengujian Kadar Abu (SNI 01-2354.1-2006)

Kadar abu merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas ikan asap, yang mencerminkan jumlah mineral dan senyawa anorganik yang terkandung dalam produk tersebut. Metode yang umum digunakan untuk menentukan kadar abu pada ikan asap adalah metode pengabuan, sesuai dengan SNI 01-2354.1-2006. Dalam prosedur ini, sampel ikan dikeringkan dan dibakar pada suhu tinggi hingga semua bahan organik terbakar, meninggalkan hanya abu. Berat abu yang dihasilkan kemudian dihitung sebagai persentase dari berat total sampel. Hasil pengujian biasanya menunjukkan kadar abu berkisar antara 2 - 5%, tergantung pada jenis ikan dan proses pengasapan yang diterapkan. Pengujian kadar abu dilakukan yang mana pada pengujian ini analis menggunakan dua sampel, satu sampel utama dan satu sampel pembanding, sampel tersebut adalah produk ikan lele asap dan produk ikan patin asap. Dalam pengujian ini analis menggunakan metode triplo yang berguna untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan lebih meyakinkan metode triplo juga bisa berperan sebagai metode pembanding.

Metode pengujian triplo juga berguna untuk memastikan ada atau tidaknya siklamat dalam sampel tersebut. pengujian kadar abu ini berguna untuk memperkirakan layak atau tidaknya produk untuk di

konsumsi dalam waktu yang lama, tak hanya itu pengujian kadar abu juga dapat digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi bahan pangan serta menunjukkan total mineral yang dapat bersifat toksik yang terkandung dalam bahan dari produk tersebut. jika tinggi nilai kadar abu dari sampel tersebut maka kualitas dari produk sampel semakin buruk. Berikut ini struktur kerja yang diterapkan oleh UPTD. Laboratorium Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumbar (Gambar 3).



Gambar 1. Struktur tata cara pengujian kadar abu

Struktur kerja diatas berguna untuk mempermudah serta menata cara kerja analis yang bertugas dalam melakukan pengujian. Struktur ini juga berguna sebagai acuan bagi analis dalam melakukan perhitungan hasil pengujian, dalam melakukan pengujian analis diwajibkan fokus dalam mengerjakan pengujianya sebab jika ada kesalahan akan berdampak pada hasil pengujiannya. Pengujian kadar air ini kita menggunakan metode triplo yang mana kita menyiapkan 3 sampel untuk mencari hasil yang sesuai dengan standart SNI.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar abu

No	Kode sampel	Berat Cawan	Berat Sampel	Berat Akhir	Hasil	Keterangan
1.	1A	24.6817	2.0014	25.0405	17.92	X=17.94
	1B	20.5302	2.0010	20.8899	17.97	
	1C	29.0689	2.0010	29.4341	18.24	
2.	2A	28.5008	2.0017	28.6825	9.07	X= 9.27
	2B	26.6560	2.0020	26.8630	10.33	
	2C	23.1930	2.0015	23.3826	9.47	

Keterangan: Sampel 1: ikan lele asap; Sampel 2: ikan patin asap

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu yang terkandung pada ikan lele asap diatas pada penelitian ini berkisar antara 17,92,17,97, dan 18,24, disini kita menggunakan metoda triplo yang mana hasil yang berdekatan akan ditambah dan di bagi 2 agar mendapatkan nilai sesuai standart yang sudah di tetapkan. menurut Swastawati *et al.* (2007) peningkatan kadar abu ketika ikan diasap disebabkan oleh lama waktu pengasapan,jenis ikan yang digunakan, dan hilangnya kelembaban. Kadar abu yang terkandung pada ikan patin asap berdasarkan penelitian ini berkisar antara 9,07,10.33, dan 9,47, sama seperti ikan lele asap, perlakuan pada ikan patin asap juga menggunakan metode triplo yang mendapatkan hasil 9.27 yang mana dapat kita lihat pada tabel diatas bahwa kandungan kadar abu yang ada pada produk ikan lele asap dan patin lebih tinggi kadar abu yang terkandung pada produk ikan lele asap dan rendah pada ikan patin asap, dapat disimpulkan bahwa pengasapan ikan lele lebih lama di bandingkan dengan ikan patin asap atau bisa juga kerena kelembapan yang terkandung dari kedua sampel.

Tetapi kedua produk melewati batas nilai maksimal yang terkandung dari standart nasional indonesia. Kadar abu yang tinggi akan bermasalah dalam jangka konsumsi yang lama sebab jika di konsumsi dalam jangka lama produk akan ditumbuhkan jamur. Tetapi jika konsumen tidak memasaknya dengan baik dan benar itu akan berakibat keracunan bagi yang mengkonsumsinya.

Pengujian Kadar Lemak (SNI 01-2354.1-2006)

Kadar lemak pada ikan asap merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas dan nilai gizi produk. Proses pengasapan dapat mempengaruhi kandungan lemak, di mana kadar lemak pada ikan asap umumnya berkisar antara 10-20%. Ikan dengan kadar lemak yang lebih tinggi, seperti salmon, cenderung memiliki cita rasa yang lebih kaya dan tekstur yang lebih lembut. Sebaliknya, ikan dengan kadar lemak rendah, seperti ikan tenggiri, memiliki rasa yang lebih ringan dan lebih mudah untuk dipadukan dengan berbagai bumbu (Setiawan *et al.*, 2021). Pengujian kadar lemak dilakukan pada tanggal 28 November 2024 yang mana pada pengujian ini analis menggunakan dua sampel, satu sampel utama dan satu sampel pembanding, sampel tersebut adalah produk ikan lele asap dan produk ikan patin asap. Dalam pengujian ini analis menggunakan metode soxhlet yang memerlukan waktu ekstraksi antara 4 sampai 6 jam untuk mencapai 5 - 6 sirkulasi. Pada pengolahan ikan asap lemak berperan dalam memberikan rasa dan aroma.

Metode Soxhlet merupakan teknik yang umum digunakan untuk menentukan kadar lemak pada ikan asap, karena efisiensinya dalam mengekstraksi lemak dari matriks pangan. Dalam penelitian ini, kadar lemak pada ikan asap dianalisis menggunakan metode Soxhlet dengan pelarut etanol yang telah distilasi, yang memungkinkan ekstraksi lemak secara maksimal. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak pada ikan asap bervariasi antara 15% hingga 25%, tergantung pada jenis ikan yang digunakan dan kondisi pengasapan. Metode ini efektif dalam memberikan hasil yang akurat dan konsisten, yang penting untuk penentuan nilai gizi dan kualitas produk ikan asap (Hastuti *et al.*, 2023).



Gambar 4. Struktur tata cara pengujian kadar lemak

Setiap pengujian mempunyai tata kerja yang begitu detail dan tersusun rapi jika tidak dilakukan sesuai dengan prosedurnya maka berdampak buruk bagi hasil kerjanya. setiap pekerjaan pasti mempunyai prosedur kerja, dalam pengujian ini analis harus menggunakan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode duplo yang mana kita menyiapkan 2 sampel untuk diuji agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan standart SNI.

Tabel 3. Hasil pengujian kadar lemak

No	Kode sampel	Berat cawan	Berat sampel	Berat akhir	Hasil	Keterangan
1	1A	206,2042	2,0055	206,4750	13,50	X=13,49
	1B	206,4655	2,0049	206,7357	13,48	
2	2A	196,5820	2,0040	197,1335	27,52	X= 27,53
	2B	197,1328	2,0037	197,6848	27,55	

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar lemak yang terkandung pada sampel produk ikan lele asap berkisar antara 13,50 dan 13,48, pada penelitian ini analisis menggunakan metode duplo yang mana terdapat 2 sampel yang sama untuk mendapatkan hasil sesuai dengan SNI. Pada pengujian duplo ini analis mendapatkan hasil 13,49% lemak yang terkandung pada produk ikan lele asap. Analisis lebih

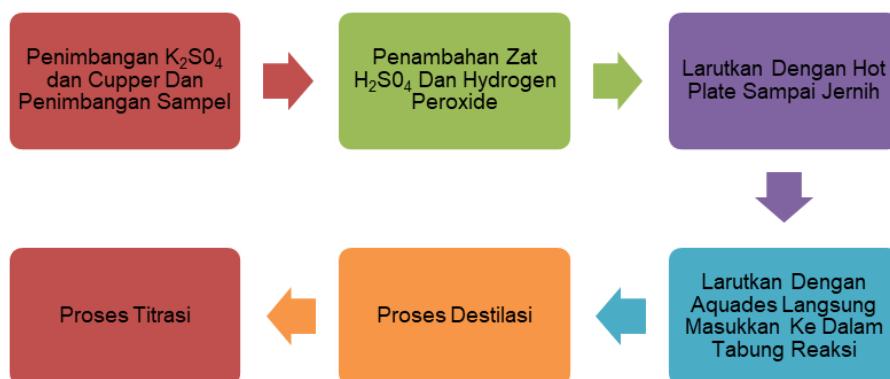
lanjut menunjukkan bahwa kadar lemak yang optimal untuk ikan lele dan ikan patin asap berkisar antara 13,49-27,53%. Kadar lemak dalam kisaran ini tidak hanya berkontribusi terhadap rasa dan tekstur, tetapi juga memberikan manfaat gizi yang baik bagi konsumen. Kadar lemak yang lebih tinggi pada ikan lele asap memberikan nilai lebih bagi produk tersebut, terutama dalam hal cita rasa yang lebih kaya. Penemuan ini menegaskan pentingnya pemantauan kadar lemak dalam produksi ikan asap untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan sesuai dengan preferensi pasar (Suhendra *et al.*, 2022).

Dari pengujian tersebut dapat kita ambil nilai perbandingannya dengan kesimpulan kadar lemak yang terkandung pada produk ikan patin asap lebih tinggi dibandingkan produk ikan lele asap. Hal ini dapat disimpulkan ikan patin asap memiliki aroma dan rasa yang kuat dibandingkan dengan ikan lele asap tetapi kadar lemak produk ikan asap melebihi batas maksimal dari Standar Nasional Indonesia yaitu 20% (SNI 2725 : 2013), produk ini tetap aman untuk dikonsumsi.

Pengujian Kadar Protein (SNI 01-2354.1-2006)

Kadar protein pada ikan lele asap dan ikan patin asap merupakan parameter penting yang menunjukkan kualitas nutrisi dari produk tersebut. Dalam penelitian ini, kadar protein dianalisis menggunakan metode destilasi dan titrasi, yang efektif dalam mengukur nitrogen yang terkandung dalam protein. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein rata-rata pada ikan lele asap mencapai 52,59%, sedangkan ikan patin asap berada di kisaran 42,87%. Perbedaan ini dapat diatribusikan pada komposisi alami masing-masing jenis ikan serta pengaruh proses pengasapan yang dilakukan, di mana ikan lele cenderung memiliki kandungan protein yang lebih tinggi karena nutrisi yang lebih baik saat dibudidayakan (Rizki *et al.*, 2023). Dalam pengujian ini analisis menggunakan metode biuret, Prinsip uji protein menggunakan metode Biuret didasarkan pada proses pembentukan kompleks Cu^{2+} dengan ikatan peptida. Tembaga (Cu^{2+}) merupakan salah satu mikroelemen yang sangat esensial bagi seluruh makhluk hidup. Keberadaan Cu^{2+} dengan konsentrasi tinggi justru bersifat racun karena akan terakumulasi dalam rantai makanan atau mengalami bioakumulasi sehingga mengganggu pertumbuhan makhluk hidup.

Ikatan peptida merupakan ikatan yang terbentuk ketika atom karbon pada gugus karboksil suatu molekul berbagi elektron dengan atom nitrogen pada gugus amina molekul lainnya. ikatan peptida hanya terdapat pada protein. Hal ini disebabkan karena perlakuan pengasapan yang berulang-ulang sehingga menyebabkan perubahan protein (Citra *et al.*, 2015). Perubahan ini disebut denaturasi protein yang mengakibatkan penurunan konsentrasi protein.



Gambar 5. Struktur kerja pengujian kadar protein

Struktur kerja diatas hanya berguna dalam proses pengujian kadar protein, Pengujian kadar protein ini memiliki waktu pengujian yang lumayan lama bahkan ada yang mencapai kurang lebih satu minggu proses pelarutan sampel, tak hanya itu proses pengujian protein juga merupakan pengujian yang harus dilakukan dengan teliti apalagi dalam proses titrasi jika N HCL yang di teteskan berlebih maka warna sampel akan berubah menjadi merah. Kadar protein yang terkandung pada sampel produk ikan lele asap berkisar antara 52,94 dan 52,24, pada penelitian ini analisis menggunakan metode duplo yang

mana terdapat 2 sampel yang sama untuk mendapatkan hasil sesuai dengan standart nasional indonesia. Pada pengujian duplo ini analis mendapatkan hasil 52,59% protein yang terkandung pada produk ikan lele asap. Untuk kadar protein standart nasional indonesia tidak memaksimalkan berapa persen seharusnya protein terkandung pada produk ikan asap dan tidak ditemukannya informasi tentang batas maksimal nilai kadar protein dari produk ikan asap.

Kandungan kadar protein yang terdapat pada produk ikan patin asap pada penelitian ini berkisar antara 43,01 dan 42,73 sama dengan metoda produk lele asap, pada pengujian produk ikan patin asap analis juga menggunakan metode duplo yang mana kita mendapatkan nilai 42,87% protein yang terkandung pada produk olahan ikan patin asap. Dari pengujian tersebut dapat kita ambil nilai perbandingannya dengan kesimpulan kadar protein yang terkandung pada produk ikan lele asap lebih tinggi dibandingkan produk ikan patin asap. Hasil pengujian kadar protein pada ikan asap menunjukkan bahwa kadar protein bervariasi tergantung pada jenis ikan dan proses pengasapan yang dilakukan. Secara umum, kadar protein pada ikan asap berkisar antara 52,94 hingga 43,01%. Misalnya, ikan lele asap memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan patin asap. Penurunan kadar air selama proses pengasapan berkontribusi pada konsentrasi protein yang lebih tinggi, menjadikan ikan asap sebagai sumber protein yang baik bagi konsumen. Hal ini menegaskan pentingnya pengujian kadar protein sebagai parameter kualitas pada produk perikanan (Rizki *et al.*, 2023).

4. Kesimpulan

Pengujian duplo ataupun triplo merupakan salah satu uji pembedaan yang digunakan untuk mendeteksi perbedaan yang kecil dengan menggunakan sampel pembanding. Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa produk ikan lele asap mengandung kadar air, abu serta protein yang tinggi sedangkan produk patin asap mengandung lemak yang tinggi. Kedua produk memiliki nilai yang kandungan mutu yang berbeda menurut pengujian produk ikan patin asap lebih baik di konsumsi dan lebih tahan lama karena produk ikan patin memiliki nilai kandungan air dan abu yang rendah, karena memiliki kandungan air dan abu yang rendah produk ikan patin asap dapat disimpan atau di konsumsi lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawayah, R. (2014). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 159(2).
- Adeyeye, S.A., Oyewole, O.B., Obadina, O.A., Omemu, A.M., Adeniran, O.E., Oyedele, H.A., ... & Omoniyi, S.A. (2017). Effect of Smoking Methods on Quality and Safety of Traditional Smoked Fish from Lagos State, Nigeria. *Journal of Culinary Science & Technology*, 15(1): 17-35.
- Agustina, R., Syah, H., & Ridha, M. (2013). Kajian Mutu Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Asap Kering. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5: 1-3.
- Arnaya, I. (1980). *Suatu Studi tentang Electrical Fishing dan Kemungkinan Pengembangannya di Indonesia*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Astawan, M. (2015). Pengolahan Ikan Lele: Metode dan Penerapan. *Jurnal Teknologi Perikanan*, 8(2): 123-135.
- Citra, F., Yuliati, K., & Baehaki, A. (2015). Analisis Mutu Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Asap Produksi Rakyat di Jalan Lintas Musi II Desa Keramasan, Kertapati, Palembang. *Fishtech*, 4(1): 9-15.
- Davies, R.M., & Davies, O.A. (2009). Traditional and Improved Fish Processing Technologies in Values of Fish. *Tropical Science*, 33: 183-189.
- Himawati, H. (2010) *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Sensoris Ikan Pindang Layang (*Decapterus spp*) selama Penyimpanan*. Universitas Sebelas Maret.

- Rizki, A., Suhendra, D., & Yuliana, E. (2023). Comparative Analysis of Protein Content in Smoked Fish. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 14(2): 115-122
- Susalam, M.K. (2012). Pengaruh Penggunaan Asap Cair sebagai Pengawet terhadap Kualitas Nugget Daging Ayam. Universitas Andalas padang.