



Artikel Penelitian

**ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN DAN PROTEIN SERTA UJI KESEGERAN PADA IKAN DI PROVINSI GORONTALO**

Ishak Isa, Hendri Iyabu, Tia Dwi Lestari Nento\*

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, 96128

**INFO ARTIKEL****Riwayat Artikel**

Diterima 03 Mei 2023

Direvisi 10 Oktober 2023

Tersedia online 01 Maret 2024

\* Email (penulis korespondensi) :  
tiadwilestarinento@gmail.com

DOI: 10.18860/al.v12i1.21054

**ABSTRAK**

Fish is known to be a processed food that quickly and easily degrades in quality, because the water and protein content is very high in fish, so the fish easily spoils. Therefore, the preservation process must be carried out. Formalin is a commonly used preservation agent. The purpose of this study to determine the correlation between protein, Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N) and organoleptic as well as formalin and protein content in fish. Samples used in this study consisted of small pelagic fish, namely yellow tuna and kite taken from Monday Market of Gorontalo City and Tuesday Market of Bone Bolango Regency. Samples for demersal fish category consisted of red snapper and sunu grouper, taken from Wednesday Market and Thursday Market, Gorontalo City. Qualitative (formalin and protein test) and quantitative (protein test) analysis were used. The results were all negative for formaldehyde and the protein content of the fish was 15.85-32.45%. The TVB-N test results in fish amounted to 0.81-7.18 mgN%. Therefore, it can be concluded if the higher the TVB of the fish, the lower the protein and the lower the quality of the fish. Conversely, the lower the fish TVB, the higher the protein and the better the fish quality. Organoleptic test includes the appearance of gills, eyes, mucus in the body, meat (color and appearance), odor and texture.

**Keywords:** Demersal fish, pelagic fish, organoleptic, TVB-N

Ikan diketahui merupakan olahan pangan yang cepat serta gampang terjadi penurunan mutu, sebab kadar air dan protein sangat tinggi ditemukan dalam ikan, maka ikan mudah mengalami pembusukan. Oleh sebab itu, proses pengawetan harus dilakukan. Formalin adalah bahan pengawetan yang umum digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara protein, *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N) dan organoleptik, serta kandungan formalin dan protein dalam ikan. Sampel pada penelitian ini terdiri dari golongan jenis ikan pelagis kecil yakni ikan selar kuning dan ikan layang yang diambil di Pasar Senin Kota Gorontalo dan di Pasar Selasa Kabupaten Bone Bolango. Adapun sampel golongan jenis ikan demersal terdiri dari sampel ikan kakap merah dan ikan kerapu sunu, diambil di Pasar Rabu dan Pasar Kamis Kota Gorontalo. Analisis kualitatif (uji formalin dan protein) dan kuantitatif (uji protein) digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian semuanya negatif formalin dan kandungan protein pada ikan adalah 15,85-32,45%. Hasil uji TVB-N pada ikan berkisar 0,81-7,18 mgN%. Oleh karena, itu dapat disimpulkan jika semakin tinggi TVB ikan, maka makin rendah proteinnya dan makin rendah pula kualitas ikan tersebut. Sedangkan, makin rendah TVB ikan maka semakin tinggi protein dan semakin baik kualitas ikan tersebut. Uji organoleptik meliputi kenampakan insang, mata, lendir, daging (warna dan kenampakan), bau dan tekstur.

**Kata Kunci:** Ikan demersal, ikan pelagis, organoleptik, TVB-N

## 1. Pendahuluan

Provinsi Gorontalo letaknya sangatlah strategis, sebab bersebelahan dengan laut Sulawesi di bagian utara, dan di bagian selatan danau dikenal dengan teluk Tomini atau teluk Gorontalo. Provinsi Gorontalo mempunyai lautan yang beragam potensi hasil laut, yakni ikan layang (*Decapterus resseli*), tongkol (*Eutynnus* sp), ikan tuna (*Thunnus* sp), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), teri (*Stolephorus* sp), dan nike [1]. Ikan diketahui merupakan olahan pangan yang cepat serta gampang terjadi penurunan mutu, sebab kadar air dan protein sangat tinggi ditemukan dalam ikan, maka ikan mudah mengalami pembusukan [2]. Jenis ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Gorontalo di antaranya ikan selar kuning dan ikan layang yang merupakan golongan jenis ikan pelagis kecil, serta ikan kakap merah dan kerapu sunu yang merupakan golongan jenis ikan demersal.

Ikan jenis *Selaroides leptolepis* atau selar kuning termasuk ikan permukaan (ikan pelagis kecil) yang hidup di laut pada daerah-daerah tertentu. *Selaroides leptolepis* atau ikan selar ikan adalah *family Carangidae*. Tubuh ikan selar kuning berbentuk pipih, lonjong dan memanjang. Sirip punggung dan dubur tanpa sirip aksesori, gigi rahang atas tidak ada, sisik menebal relatif besar, garis kuning lebar dari tepi atas mata sampai tangkai ekor, operkulum atas bercak hitam muda. Ikan selar kuning adalah ikan yang berenang cepat dan kuat [3]. *Decapterus* sp. atau ikan layang diklasifikasi sebagai ikan permukaan dilihat dari ukuran. Umumnya ikan ini sebesar 15 cm bahkan sampai 25 cm. Karakteristik yang ditemukan pada *Decapterus* sp. adalah sirip punggung dan sirip dubur dibelakang sirip kecil, serta sisik tebal dan bergelombang pada linea lateralis. Warna biru kehijauan dibagian punggung dan keperakan dibagian perut, bentuknya memanjang hingga 30 cm. Umumnya panjang tubuh ikan ini sekitar 20-25 cm dengan sirip berwarna kuning kemerahan [4].

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) termasuk ikan asli air laut dan habitatnya tergantung dari spesies. Sebanyak 110 spesies ikan kerapu yang terdapat di perairan pantai Indonesia dan Pasifik, serta di teluk Filipina dan Indonesia sejumlah 46 spesies yang tergolong pada 7 genus antara lain *Anypserodon*, *Aethaloperca*, *Chromileptes*, *Cephalopholis*, *Epinephelus*, *Variola* dan *Plectropomus*. Tetapi, umumnya hanya genus *Chromileptes*, *Epinephelus*, dan *Plectropomus* tersedia secara komersial untuk pasar internasional [5]. Kakap merah adalah jenis ikan yang berhabitat di perairan karang hingga perairan pasang surut di muara sungai. Ikan kakap biasanya ada di seluruh perairan laut Indonesia [6]. Ikan kakap merah (*Lutjanus sanguineus*) memiliki tubuh bulat berwarna putih yang melebar dan memanjang. Ukuran sirip punggung mencapai 20 cm. Panjang tubuh berkisar 25 sampai 100 cm, mulut lebar dengan posisi terminal, memiliki gigi halus, batang sirip ekor lebar, lobus bergerigi dibagian atas penutup insang dan berduri yang kukuh pada dibagian bawah [7].

Strategi para penjual ikan di pasaran untuk mempertahankan tekstur ikan yang di jual, salah satunya dengan menggunakan pengawet. Menurut [2], hampir semua orang memakai pengawet agar ikan tetap segar dan tahan lama. Namun, tindakan tersebut dapat menimbulkan risiko bagi konsumen karena penggunaan bahan pengawet merupakan pelanggaran. Formalin termasuk jenis pengawet yang sudah sering disalahgunakan padahal secara hukum dilarang menggunakannya sebagai pengawet produk makanan. Tetapi justru formalin sangat mudah diperoleh dengan harga cukup murah bahkan digunakan oleh para produsen atau pedagang untuk mengawetkan barang dagangannya. Tindakan tersebut menyebabkan keresahan bagi para konsumen mengingat efek samping mengkonsumsi formalin sangat berbahaya bagi kesehatan [8].

Analisis kualitatif dalam penelitian ini, yaitu menggunakan pereaksi Schiff pada uji formalin dan metode Biuret digunakan pada uji protein. Menurut [9], prinsip kerja pereaksi Schiff adalah mengetahui adanya aldehid atau keton dalam suatu senyawa untuk mengidentifikasi formalin. Menurut [10], metode biuret tujuannya melihat sampel yang terdapat ikatan peptida. Menurut [11], instrumen UV-Vis termasuk bagian analisis spektroskopi dengan menggunakan radiasi elektromagnetik atau sumber REM yang dekat ultraviolet (190-380 nm) dan menggunakan spektrofotometer untuk cahaya tampak (380-780 nm). Instrumen UV-Vis melibatkan sejumlah besar energi elektronik dalam molekul, sehingga instrument ini banyak digunakan untuk analisis kuantitatif. Pengujian kesegaran ikan menggunakan metode uji organoleptik. Pertama, melihat dan mengamati bentuk ikan seperti keseluruhan terutama bagian fisik, lendir, mata, dan insang. Kedua, dengan cara menyentuh atau memegang tubuh ikan. Ketiga, menilai tekstur ikan dengan cara menekan daging ikan. Terakhir, mencium bau ikan [12].

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1 Bahan

Menggunakan bahan yaitu quades, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 96%, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pekat, formaldehida 37%, asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) 85%, kalium natrium tartrat ( $KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$ ), tembaga (II) sulfat ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), natrium hidroksida ( $NaOH$ ) 10%,  $CuSO_4$  0,1%, TCA 7%,  $K_2CO_3$ ,  $H_3BO_3$ , HCl 0,02 N, HCl pekat, pereaksi Schiff, larutan Bovin Serum Albumin (BSA) (*Merck*), reagen Biuret, ikan selar kuning. Ikan layang, ikan kakap merah, dan ikan kerapu sunu.

Menggunakan alat yang digunakan yaitu pipet tetes, gelas beaker, gelas ukur, batang pengaduk, penangas air, magnetik stirrer, neraca analitik, erlenmeyer, rak beserta tabung reaksi, cawan petri, mikro pipet, labu ukur, gelas ukur, spatula, corong, kertas saring, blender, pisau, talenan, cawan *conway*, statif dan klem, serbet, seperangkat alat destilasi sederhana, oven, seperangkat alat Spektrofotometer UV-Vis.

## 2.2 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini ikan yang digunakan diambil dari pasar senin Moodu Kota Timur Kota Gorontalo, pasa selasa Oluhuta Utara Kabupaten Bone Bolango Gorontalo, pasar rabu Tapa Kecamatan Sipatana Kabupaten Gorontalo dan pasar kamis Kampung Bugis Gorontalo. Keterangan untuk kode sampel yaitu : A1B1 = Ikan selar kuning di pasar senin; A1B2 = Ikan selar kuning di pasar selasa; A2B1 = Ikan layang di pasar senin; A2B2 = Ikan layang di pasar selasa; A3B3 = Ikan kakap merah di pasar rabu; A3B4 = Ikan kakap merah di pasar kamis; A4B3 = Ikan kerapu sunu di pasar rabu; A4B4 = Ikan kerapu sunu di pasar kamis. Pengambilan setiap ikan dilakukan dengan cooler box. Untuk tempat, ukuran dan jenis sama. Untuk uji formalin menggunakan metode reaksi warna dengan reagen Schiff, sedangkan metode biuret digunakan pada uji protein menggunakan instrumen UV-Vis.

## 2.3 Preparasi Sampel Formalin dan Protein

Preparasi sampel formalin yaitu memotong ikan dan menghaluskan dengan blender kemudian menimbang sebanyak 10 g. Setelah itu, memasukkan ke dalam labu destilasi, menambahkan aquades 50 mL, lalu mengasamkan menggunakan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  85% 1 mL, dan menampung destilat dalam labu ukur 50 mL.

Preparasi sampel protein yaitu memotong ikan dan menghaluskan menggunakan blender, dan menimbang sebanyak 2 g. Setelah itu, memasukkan ke dalam gelas beaker lalu menambahkan aquades sebanyak 100 mL. Mulai memanaskan menggunakan penangas dan *magnetic stirrer* selama 15 menit. Kemudian, menampung didalam labu takar 250 mL.

## 2.4 Uji Pereaksi Schiff

Uji kualitatif formalin menggunakan pereaksi Schiff untuk metode uji warna. Memasukkan sebanyak 1 mL destilat pada tabung reaksi, lalu menambahkan 1 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  96% secara perlahan di bagian dinding tabung reaksi dan menambahkan 1 mL pereaksi Schiff. Terbentuknya warna merah keunguan menandakan reaksi positif.

## 2.5 Uji Biuret

Uji kualitatif protein menggunakan metode uji Biuret. Memasukkan 1-2 mL ekstrak pada tabung reaksi, menambahkan NaOH 10% sebanyak 1 mL, kemudian menambahkan  $\text{CuSO}_4$  0,1% sebanyak 1 mL dan mencampurkannya perlahan. Terbentuknya warna kemerahan hingga ungu menandakan reaksi positif.

## 2.6 Penentuan Kadar Protein

Menimbang sebanyak 1 g ikan yang telah halus, menambahkan 100 mL aquades dan memanaskan selama 15 menit menggunakan penangas. Selanjutnya, memasukkan secara perlahan pada labu takar 100 mL, menambahkan 1 mL reagen Biuret kemudian mendinginkan selama 15 menit. Kemudian diukur absorbansinya untuk diketahui berapa persen kadar proteinnya.

## 2.7 Pengujian TVB-N untuk Kesegaran Ikan

SNI-01-4495-1998 digunakan pada uji TVB-N. Menimbang sebanyak 2 g ikan yang sudah halus, kemudian menambahkan TCA 7% sebanyak 75 mL dan menghaluskan kembali selama 1 menit. Menyaring campuran tersebut dan menguji kadar TVB-N. Setelah itu, memasukkan 1 mL  $\text{H}_3\text{BO}_3$  pada bagian dalam dan memasukkan filtrat pada bagian luar cawan *conway*. Menambahkan  $\text{K}_2\text{CO}_3$  sebanyak 1 mL pada luar cawan *conway*. Untuk blanko, larutan TCA 5% menggantikan filtrat. Proses inkubasi dilakukan selama 2 jam pada suhu 35°C. Selesai menginkubasi, lalu menitrasi dengan HCl 0,02 N dalam cawan *conway* hingga berubah menjadi seperti warna blanko.

## 2.8 Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini dilakukan dengan cara membagikan tabel *score sheet* yaitu lembar penilaian organoleptik ikan segar berdasarkan SNI 01-2729.1-2006 kepada mahasiswa sebanyak 25 orang. *Score sheet* tersebut meliputi kenampakan insang, mata, lendir, daging (warna dan kenampakan), bau dan tekstur.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, semua jenis ikan disetiap pasar diberikan perlakuan dengan cara dibungkus menggunakan plastik wrap dan aluminium foil kemudian diletakkan dalam cooler box yang berisi es batu. Tujuannya agar kandungan air tidak menetesinya bongkahan es batu yang di bawahnya dan mencegah kerusakan komponen yang terkandung dalam sampel.

Masing-masing sampel dipreparasi dengan cara difilet, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang 1 g sampel dengan neraca analitik. Setelah itu, sampel ditambahkan 100 mL aquades dan dimasukkan ke dalam gelas beaker. Lalu diaduk menggunakan magnetik stirrer dan dipanaskan 15 menit di atas penangas. Sampel dimasukkan pada labu ukur kemudian akan dianalisis lebih lanjut.

### 3.1 Uji Kualitatif Formalin

Dalam analisis uji formalin dilakukan berdasarkan SNI 2354-18 (2018). Pada uji kualitatif terlebih dahulu dilakukan tahap destilasi untuk setiap sampel, bertujuan agar kandungan formalin dapat dipisahkan. Sebelum didestilasi, sebanyak 10 g sampel ikan dihaluskan menggunakan blender. Tujuannya untuk memperbesar luas permukaan sampel, karena salah satu yang mempengaruhi hasil ekstraksi adalah luas permukaan sampel. Apabila ukuran partikel semakin kecil, maka luas permukaannya akan semakin besar. Setelah itu, pada labu destilasi dimasukkan ikan yang sudah halus dan 50 mL aquades, lalu diasamkan  $H_3PO_4$  85% sebanyak 1 mL hingga homogen.

Dalam penelitian ini, uji kualitatif menggunakan pereaksi Schiff agar melihat ada tidaknya kandungan formalin dalam sampel. Pereaksi Schiff menunjukkan kemungkinan ada tidaknya gugus aldehid. Untuk menarik formalin dapat terlepas dari sampel digunakan pereaksi Schiff dan bereaksi sehingga terjadi warna merah keunguan menandakan senyawa kompleks terbentuk. Makin pekat warna yang muncul, digambarkan kandungan formalin semakin banyak pada sampel [14]. Hasil penelitian uji kualitatif formalin dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji Kualitatif Formalin Setiap Sampel Ikan

Kode Sampel	Pengulangan	Warna	Keterangan
A1B1	1	Kuning	-
A1B2	2	Kuning	-
A2B1	1	Kuning	-
A2B2	2	Kuning	-
A3B3	1	Kuning	-
A3B4	2	Kuning	-
A4B3	1	Kuning	-
A4B4	2	Kuning	-

Keterangan : A1B1: Ikan Selar Kuning di Pasar Senin; A1B2: Ikan Selar Kuning di Pasar Selasa ; A2B1: Ikan Layang di Pasar Senin; A2B2: Ikan Layang di Pasar Selasa; A3B3: Ikan Kakap Merah di Pasar Rabu; A3B4: Ikan Kakap Merah di Pasar Kamis; A4B3: Ikan Kerapu Sunu di Pasar Rabu; Ikan Kerapu Sunu di Pasar Kamis

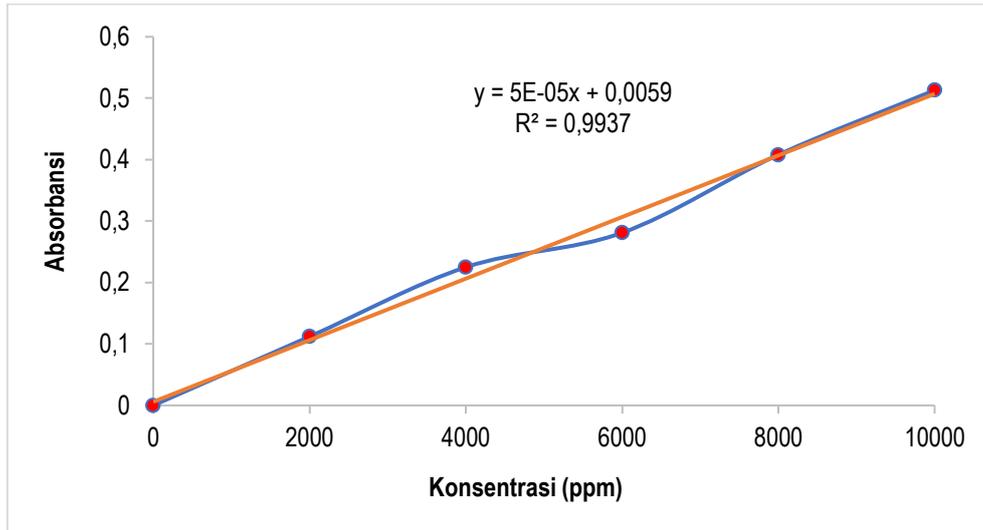
Analisis kandungan formalin pada semua ikan menggunakan pereaksi Schiff, hasilnya negatif. Hasil jualan para pedagang ini kemungkinan habis terjual dan tidak dijual lagi hari-hari berikutnya. Jadi para pedagang tersebut tidak memberikan bahan pengawet formalin pada ikan yang mereka jual.

Berdasarkan hasil uji kualitatif, disimpulkan bahwa semua sampel ikan yang diuji secara duplo tidak berubah warna menjadi ungu yang menyatakan adanya gugus aldehid. Terlihat pada warna yang muncul, yakni kuning. Warna pereaksi Schiff menyebabkan adanya warna kuning.

Hasil ini kemudian diuji perbandingan pada sampel yang ditambahkan formalin. Setetes pereaksi Schiff dan konsentrasi formalin yang rendah (1 ppm) menyebabkan warna berubah dari jernih menjadi merah muda. Hal ini menunjukkan bahwa ikan di beberapa pasar tradisional (Pasar Senin Moodu, Pasar Selasa Oluhuta, Pasar Rabu Tapa Kec. Sipatana pasar Rabu dan pasar Kamis Kampung Bugis) di Gorontalo tidak adanya formalin dan aman dikonsumsi.

### 3.2 Uji Kadar Protein

Sebelum analisis dilakukan, terlebih dahulu dibuat larutan standar protein. Bovine Serum Albumin (BSA) merupakan larutan standar yang digunakan sebagai acuan karena memiliki tingkat akurat tinggi untuk penentuan kadar protein. Metode biuret dilakukan dalam larutan sampel dan larutan standar BSA 2% pada panjang gelombang 569 nm. Keuntungan menggunakan metode ini pada panjang gelombang yang lebih rendah tidak ada gangguan dari senyawa yang menyerap. Kurva standar merupakan hubungan antara konsentrasi larutan dan absorbansi dengan berbagai konsentrasi 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm, 8000 ppm dan 10000 ppm. Dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Kurva Standar Bovin Serum Albumin

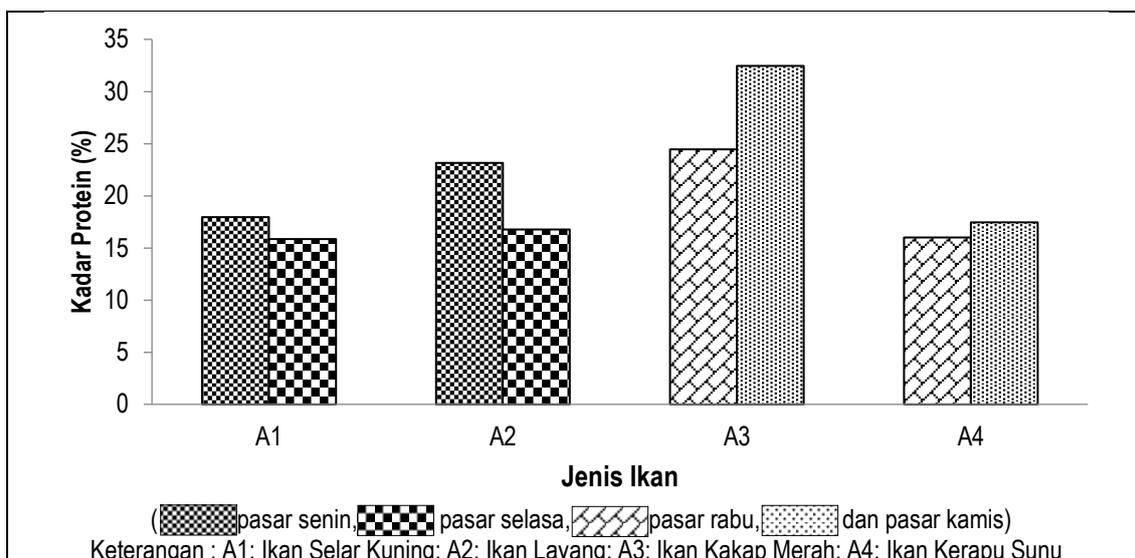
Berdasarkan Gambar 1. di atas, makin tinggi konsentrasi larutan standar BSA, makin besar pula absorbansi senyawa kompleks Cu. Persamaan garis  $y = 5E-05x + 0,0059$  dan koefisien korelasi  $R^2 = 0,9937$  merupakan hasil kurva kalibrasi senyawa kompleks Cu. Data tersebut menjelaskan bahwa kurva standar protein dengan instrumen UV-Vis memenuhi syarat korelasi untuk digunakan sebagai penentuan kadar albumin protein ikan selar kuning, ikan layang, ikan kakap merah, dan ikan kerapu sunu. Hasil uji kadar protein dalam 1 g sampel ikan dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Hasil Uji Kadar Protein Setiap Sampel Ikan

Kode Sampel	Kadar Protein (%)
A1B1	17,95%
A1B2	15,85%
A2B1	23,15%
A2B2	16,75%
A3B3	24,45%
A3B4	32,45%
A4B3	16%
A4B4	17,45%

Keterangan : A1B1: Ikan Selar Kuning di Pasar Senin; A1B2: Ikan Selar Kuning di Pasar Selasa ; A2B1: Ikan Layang di Pasar Senin; A2B2: Ikan Layang di Pasar Selasa; A3B3: Ikan Kakap Merah di Pasar Rabu; A3B4: Ikan Kakap Merah di Pasar Kamis; A4B3: Ikan Kerapu Sunu di Pasar Rabu; Ikan Kerapu Sunu di Pasar Kamis

Hal ini berbeda dengan hasil analisis ikan kakap merah dan ikan selar [15] karena menggunakan metode yang berbeda. Kandungan protein ikan kakap merah sebanyak 33% dari rekomendasi nilai harian. Seberat 250 g ikan kakap merah terkandung 24 mg protein [16]. Protein yang berasal ikan merupakan senyawa paling tinggi kandungannya setelah air. Protein berfungsi sebagai pertumbuhan dan reproduksi struktur dan fungsi tubuh manusia. Data hasil analisis protein beberapa jenis ikan di empat lokasi dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Kadar Protein pada Ikan

Berdasarkan analisis ragam, perbedaan jenis ikan dan pasar berpengaruh nyata atau signifikan terhadap kadar protein ( $p < 0,05$ ), kecuali pada jenis ikan selar kuning di pasar selasa dan ikan kerapu sunu di pasar rabu tidak berbeda nyata atau tidak signifikan terhadap kadar protein jika dibandingkan dengan jenis ikan di pasar yang lain. Nilai tertinggi terdapat pada ikan kakap merah di pasar kamis yaitu 32,45% dan terendah pada ikan selar kuning di pasar selasa yaitu 15,85%.

### 3.3 Uji Kesegaran Ikan

Uji kesegaran ikan pada penelitian ini menggunakan metode uji *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N). Uji TVB-N diaplikasikan baik produk ikan kering maupun ikan basah. Namun, sedikit diaplikasikan pada ikan beku karena hilangnya kadar amina volatil dari ikan yang disimpan di dalam es, sehingga hasil uji TVB tidak selalu konsisten. Variasi biologis kandungan prekursornya menyebabkan keragaman TVB [17]. Uni Eropa menetapkan bahwa untuk pengujian organoleptik terutama dalam menentukan kesegaran ikan harus melalui prosedur pengujian TVB-N sebagai pemeriksaan kimiawi [18].

Uji ini dilakukan berdasarkan SNI-01-4495-1998 dengan memasukkan  $H_3BO_3$  dalam *inert chamber* cawan *conway* sedangkan masing-masing supernatan dan  $K_2CO_3$  jenuh dimasukkan dibagian luar cawan *conway*. Kemudian diinkubasi 2 jam pada suhu  $35^\circ C$ . Penambahan  $K_2CO_3$  menyebabkan terjadinya penguraian pada ekstrak daging dengan melepaskan basa-basa yang menguap, kemudian diserap oleh  $H_3BO_3$ .  $H_3BO_3$  yang mengandung basa-basa menguap segera dititrasi dengan HCl (0,02 N). Titik akhir titrasi apabila telah berubah warna berubah menjadi merah muda dengan kembali ke warna sebelumnya atau kembali ke pH normal. Proses ini ditunjukkan ketika pengambilan basa-basa menguap terikat pada  $H_3BO_3$ . Hal yang sama dilakukan pada blanko menggunakan TCA 5%. Hasil penelitian kadar TVB (mg N) dilihat pada Tabel 3.

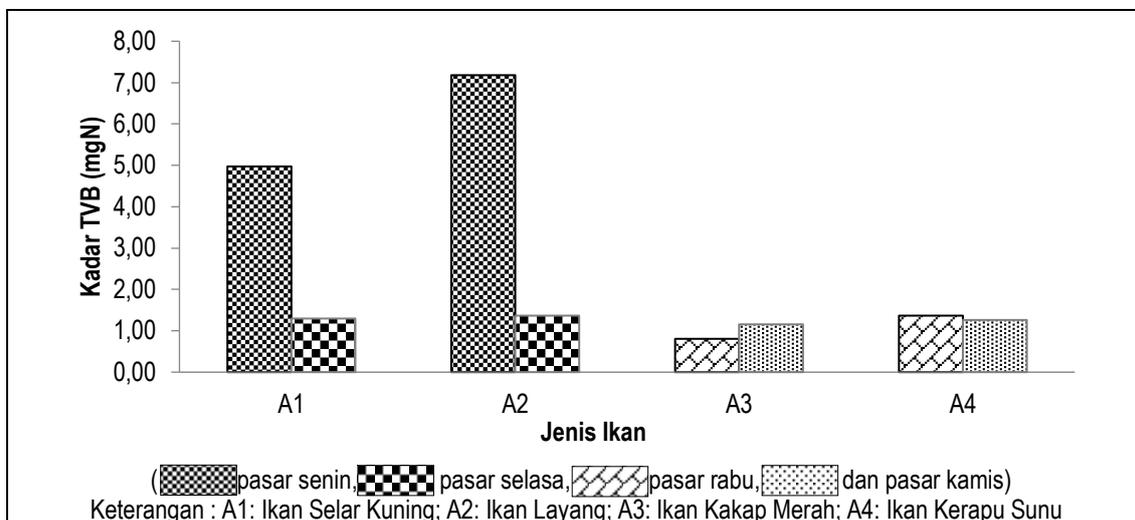
**Tabel 3.** Hasil Uji Kesegaran Setiap Sampel Ikan

Kode Sampel	Kadar TVB-N ( mg N)
A1B1	4,97
A1B2	1,30
A2B1	7,18
A2B2	1,37
A3B3	0,81
A3B4	1,16
A4B3	1,37
A4B4	1,26

Keterangan : A1B1: Ikan Selar Kuning di Pasar Senin; A1B2: Ikan Selar Kuning di Pasar Selasa ; A2B1: Ikan Layang di Pasar Senin; A2B2: Ikan Layang di Pasar Selasa; A3B3: Ikan Kakap Merah di Pasar Rabu; A3B4: Ikan Kakap Merah di Pasar Kamis; A4B3: Ikan Kerapu Sunu di Pasar Rabu; Ikan Kerapu Sunu di Pasar Kamis

Daging ikan yang diambil dari berbagai lokasi mempunyai nilai TVB yang rendah, yakni berkisar antara 0,81 sampai 7,18 mg N/100 g. Kesegaran ikan dikelompokkan menjadi empat berdasarkan nilai TVB, yaitu ikan sangat segar (TVB  $\leq$ 10 mg N/100 g), ikan segar (TVB 10 - 20 mg N/100 g), ikan pada garis batas kesegaran yang masih dapat dikonsumsi (TVB  $>$ 30 mg N/100 g) [19] sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini tingkat kesegaran setiap ikan dalam kondisi sangat segar.

Data hasil analisis TVB pada beberapa jenis ikan dengan lokasi yang berbeda disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.

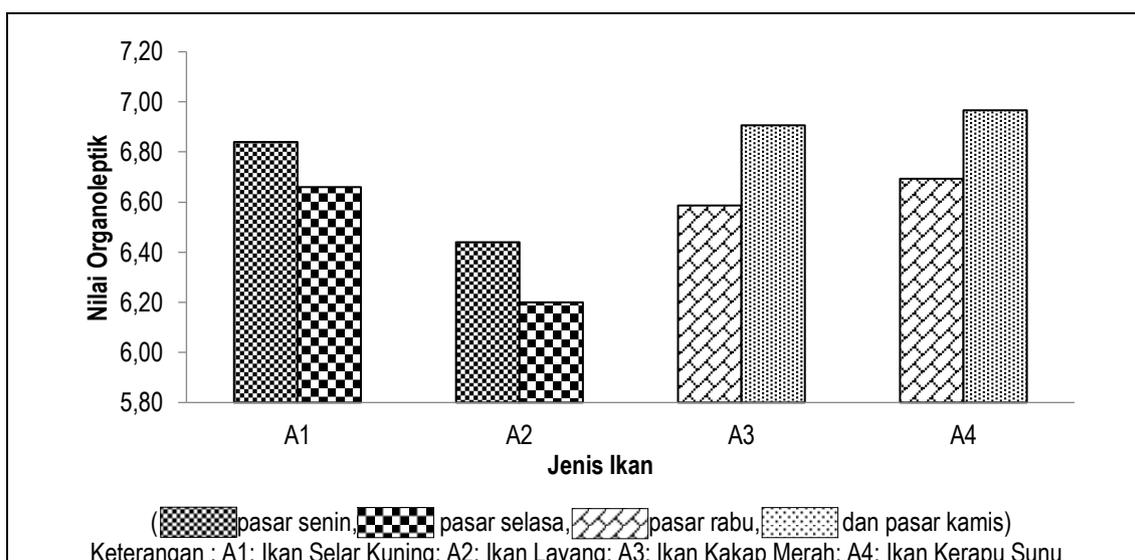


Gambar 3. Grafik Kadar Kesegaran pada Ikan

Berdasarkan hasil analisis ragam perbedaan jenis ikan dan pasar tidak berbeda nyata atau tidak signifikan terhadap kadar TVB ( $p < 0,05$ ) yang terbentuk sebagai parameter tingkat kesegaran kecuali pada jenis ikan selar kuning dan ikan layang di pasar senin berbeda nyata atau signifikan terhadap kadar TVB dibandingkan dengan jenis ikan di pasar yang lain. Nilai tertinggi terdapat pada ikan selar kuning di pasar senin yaitu 7,18 mg N/100 g dan terendah pada ikan kakap merah di pasar rabu yaitu 0,81 mg N/100 g. Kesegaran ikan akan menurun seiring dengan meningkatnya kandungan nitrogen yang mudah menguap.

### 3.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik berdasarkan SNI 01-2729.1 (2006) dan SNI 2729 (2013). Nilai organoleptik dari A1B1, A1B2, A2B1, A2B2, A3B3, A3B4, A4B3, dan A4B4 didapat dari hasil penilaian terhadap insang, mata, lendir, daging, bau, dan tekstur. Rata-rata hasil uji organoleptik ditampilkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Grafik Organoleptik pada Ikan

Berdasarkan analisis ragam tingkat kesegaran dari setiap jenis ikan dengan lokasi pasar yang berbeda hasilnya tidak signifikan. Nilai tertinggi terdapat pada ikan kerapu sunu di pasar kamis yaitu 6,97 dan terendah pada ikan layang di pasar selasa yaitu 6,20. Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap insang, mata, lendir, daging, tekstur dan bau semua jenis ikan termasuk kriteria ikan agak segar dan ikan segar menurut kriteria organoleptik SNI 01-2729.1-2006 nilai 6-7.

### 3.5 Hubungan antar Parameter Formalin, Protein, TVB-N dan Organoleptik

Uji kesegaran ikan dengan uji korelasi linear berdasarkan jenis ikan (selar kuning, layang, kakap merah, dan kerapu sunu) dan lokasi (pasar senin, pasar selasa, pasar rabu, dan pasar kamis) dilakukan terhadap parameter protein, TVB-N, dan organoleptik. Analisis korelasi linier antar parameter kesegaran ikan dilihat dari koefisien linier sederhana dengan nilai derajat korelasi antara lain  $r \geq 0,7$  hubungan yang sangat erat,  $0,5 < r < 0,7$  hubungan yang erat, dan  $r \leq 0,5$  hubungan yang tidak erat. Nilai koefisien hubungan antar parameter kesegaran ikan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai Koefisien Hubungan antar Parameter Kesegaran Ikan

No.	Parameter	Nilai Koefisien Korelasi	Keterangan
1.	TVB dan Protein		
	- A1B1	1	Sangat erat
	- A2B1	1	Sangat erat
	- A1B2	1	Sangat erat
	- A2B2	1	Sangat erat
	- A3B3	1	Sangat erat
	- A4B3	1	Sangat erat
	- A3B4	1	Sangat erat
	- A4B4	1	Sangat erat
2.	Protein dan Organoleptik		
	- A1B1	1	Sangat erat
	- A2B1	1	Sangat erat
	- A1B2	1	Sangat erat
	- A2B2	1	Sangat erat
	- A3B3	1	Sangat erat
	- A4B3	1	Sangat erat
	- A3B4	1	Sangat erat
	- A4B4	1	Sangat erat
3.	TVB dan Organoleptik		
	- A1B1	1	Sangat erat
	- A2B1	1	Sangat erat
	- A1B2	1	Sangat erat
	- A2B2	1	Sangat erat
	- A3B3	1	Sangat erat
	- A4B3	1	Sangat erat
	- A3B4	1	Sangat erat
	- A4B4	1	Sangat erat

Keterangan : A1B1: Ikan Selar Kuning di Pasar Senin; A1B2: Ikan Selar Kuning di Pasar Selasa ; A2B1: Ikan Layang di Pasar Senin; A2B2: Ikan Layang di Pasar Selasa; A3B3: Ikan Kakap Merah di Pasar Rabu; A3B4: Ikan Kakap Merah di Pasar Kamis; A4B3: Ikan Kerapu Sunu di Pasar Rabu; Ikan Kerapu Sunu di Pasar Kamis

Nilai koefisien hubungan antar parameter kesegaran ikan (Tabel 4) menunjukkan tidak adanya keterkaitan kadar protein dengan formalin. Untuk menentukan keterkaitan tersebut dapat dilihat menggunakan grafik. Grafik tersebut menghasilkan persamaan koefisien determinasi yang menyatakan adanya keterkaitan antara kadar protein dan kandungan formalin pada ikan, sedangkan uji kualitatif formalin yang menggunakan pereaksi Schiff pada semua jenis ikan menunjukkan hasil negatif. Jadi, pada penelitian ini tidak sampai tahap pembuatan grafik keterkaitan kadar protein dan kandungan formalin.

Hubungan antara protein, TVB dan organoleptik dapat disimpulkan semakin tinggi nilai TVB, semakin rendah protein dan semakin rendah pula mutu/kualitas ikan. Sebaliknya, semakin rendah nilai TVB, semakin tinggi protein dan semakin baik kualitas ikan.

Nilai organoleptik berhubungan dengan analisis TVB-N. Nilai organoleptik memiliki hubungan terbalik dengan TVB-N, semakin besar TVB-N maka nilai organoleptik akan menurun [22]. TVB adalah senyawa hasil degradasi protein yang menghasilkan hidrogen sulfida, histamin, amonia dan trimetilamin yang mudah menguap. Degradasi protein berarti perubahan komposisi atau gugus protein.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan bahwa hubungan antara TVB dan protein berbanding terbalik, semakin tinggi nilai TVB, semakin rendah protein dan rendah pula mutu/kualitas ikan. Sedangkan, semakin rendah nilai TVB maka semakin tinggi protein dan baik pula kualitas ikan. Analisis kandungan formalin pada 8 sampel ikan menggunakan pereaksi Schiff menunjukkan hasil negatif. Adapun hasil uji kandungan protein menggunakan metode biuret menunjukkan ikan kakap merah di pasar kamis mengandung protein lebih tinggi sebesar 32,45% dibandingkan dengan sampel ikan lain yang hanya berkisar 15,85% hingga 24,45%.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih untuk dosen pembimbing, asisten laboratorium kimia dan semua pihak yang telah membantu proses pelaksanaan penelitian.

#### Daftar Pustaka

- [1] M. R. Gobel, M. Baruwadi, and A. Rauf, "Analisis Daya Saing Ikan Tuna Di Provinsi Gorontalo," *Jambura Agribus. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–42, 2019.
- [2] H. A. Tatum, J. Rorong, and S. Sudewi, "Analisis Kandungan Formalin pada Berbagai Jenis Ikan Di Kota Manado," *Pharmakon*, vol. 5, no. 4, pp. 162–167, 2016, doi: 10.35799/pha.5.2016.13996.
- [3] D. Wahyuni, "Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Keripik Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*)," Universitas Sriwijaya, 2020.
- [4] Darmansyah, "Indeks Musim Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Layang (*Decapterus*) dan Tuna (*Thunnus sp*) yang Masuk Ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sendang Biru, Jawa Timur," Universitas Muhammadiyah Malang, 2019.
- [5] Annisa, "Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus sp.*) pada Keramba Jaring Apung (Studi Kasus: Desa Pulau Kampai, Kecamatan Pangkalan Susu, Kabupaten Langkat)," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2020.
- [6] A. Octavian, "Kajian Sifat Fisik-Mekanik dan Antibakteri Plastik Kitosan Termodifikasi Kolagen Limbah Sisik Ikan Kakap Merah," Universitas Negeri Semarang, 2015.
- [7] Y. Anggraeni, "Identifikasi dan Prevalensi Cacing pada Saluran Pencernaan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sanguineus*) Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Lamongan Jawa Timur," Universitas Airlangga, 2014.
- [8] I. Iftriani, S. Wahyuni, and H. Amin, "Analisis Kandungan Bahan Pengawet Formalin pada Tahu yang Diperdagangkan Di Pasar Tradisional Kota Kendari (Pasar Panjang, Pasar Anduonohu, Pasar Basah dan Pasar Baruga)," *J. Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 1, no. 2, pp. 125–130, 2016.
- [9] T. Prayoga, P. M. Loimalitna, I. Santoso, and A. Asyiyfaa, "Identifikasi Kandungan Formalin pada Kue yang Beredar di Pasar Tradisional Perumnas Klender Jakarta Timur," *J. Farm. IKIFA*, vol. 2, no. 1, pp. 80–87, 2023.
- [10] N. Nurlaili, A. Maulida, C. Theresia, F. A. Sandika, and U. Hairah, "Aplikasi Ekstrak Tanaman Kecombrang (*Etligeria elatior*) Sebagai Pengawet Alami pada Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 4, no. 2, pp. 198–204, 2022.
- [11] L. E. Putri, "Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO<sub>4</sub> dengan Metoda Spektroskopi UV Visible," *Nat. Sci. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 391–398, 2017.
- [12] E. Suprayitno, "Kajian Kesegaran Ikan Di Pasar Tradisional dan Modern Kota Malang," *JFMR-Journal Fish. Mar. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 289–295, 2020.
- [13] S. N. Badan, "Penentuan Kadar Formaldehida Bebas pada Produk Perikanan dengan Spektrofotometer," *SNI 2354-*

182018, 2018.

- [14] F. Kusumawati and I. Trisharyanti, "Penetapan Kadar Formalin yang Digunakan sebagai Pengawet dalam Bakmi Basah Di Pasar Wilayah Kota Surakarta," *J. Penelit. Sains Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 131–140, 2004.
- [15] L. Rahmani, T. A. Hanifah, and G. F. Kartika, "Analisis Korelasi Formalin dan Protein pada Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) dan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*)," *J. Japanese Soc. Pediatr. Surg.*, vol. 16, no. 4, pp. 1–8, 2017.
- [16] N. Jufri, "Analisis Profil Protein Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*)," Semarang, 2017.
- [17] S. Daud Ahmad, Sahriawati, "Pengembangan Prosedur Analisis Total Volatil Bases dengan Menggunakan Indikator Alami," *Agrokompleks*, vol. 17, no. 1, 2017.
- [18] P. Castro, J. C. P. Padrón, M. J. C. Cansino, E. S. Velázquez, and R. M. De Larriva, "Total volatile base nitrogen and its use to assess freshness in European sea bass stored in ice," *Food Control*, vol. 17, no. 4, pp. 245–248, 2006.
- [19] W. R. Nento, T.-Nurhayati, and R.-Suwandi, "Perubahan Mutu Daging Terang Ikan Tuna Yellowfin Di Perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 17, no. 3, pp. 225–232, 2014.
- [20] S. N. Badan, "Ikan segar," *SNI 01-2729.1-2006*, 2006.
- [21] S. N. Badan, "Ikan Segar," *SNI 2729;2013*, 2013.
- [22] T. W. Agustini *et al.*, "Pemanfaatan Bahan Alami untuk Memperpanjang Umur Simpan Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*)," *J. Perikan. (Journal Fish. Sci.)*, vol. 13, no. 2, pp. 60–69, 2011.