

Analisis Kandungan Albumin, Profil Bobot Molekul Protein, Kandungan Logam Berat, dan Cemaran *Escherichia coli* pada Ekstrak Cair Ikan Gabus (*Channa striata*) di Kabupaten Karawang

Analysis of Albumin Content, Protein Molecular Weight Profile, Heavy Metal Content, and Escherichia coli Contamination in Liquid Extract of Snakehead Fish (Channa striata) in Karawang Regency

Iman Mukhaimin^{1*}, Devi Wulansari¹, Susi Ratnaningtyas¹,
Tina Fransiskha Caroline Panjaitan¹

¹Prodi Teknik Pengolahan Produk Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang
Jl. Lingkar Tanjung Pura Klari, Karang Pawitan, Kabupaten Karawang, Telp: (0267)409704

*email: mukhaiminiman056@gmail.com

Abstrak

Diterima
02 Mei 2022

Disetujui
05 September 2022

Ekstrak Ikan gabus merupakan salah satu ekstrak hasil perikanan yang memiliki banyak manfaat dan telah digunakan pada bidang kesehatan seperti bahan pengemulsi, obat kesehatan kulit, membantu pembentukan dan pertumbuhan otot, mempercepat penyembuhan luka, menjaga keseimbangan cairan dalam pembuluh darah, memperbaiki gizi buruk, dan sehat untuk pencernaan sehingga karakteristik mutu ekstrak perlu diteliti dan dipertahankan untuk dapat digunakan. Penelitian dilaksanakan pada Tahun 2021. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik mutu pada ekstrak cair ikan gabus (*Channa striata*) berdasarkan parameter mutu seperti profil bobot molekul protein, cemaran logam berat timbal (Pb), dan cadmium (Cd), dan cemaran bakteri *Escherichia coli*. Ikan gabus yang digunakan adalah ikan gabus alam yang ditangkap di daerah Kabupaten Karawang. Ekstrak ikan gabus didapat dengan menggunakan metode ekstraksi pengukusan pada suhu 60°C, selama 6 jam sehingga didapatkan kadar albumin 12,549 mg/g, analisis profil bobot molekul protein dengan terdeteksi 7 pita mayor dan 1 pita minor pada rentang bobot molekul 19,05 kDa - 92,72 kDa, dimana diduga bobot molekul protein albumin ada pada pita nomor 3 53,72 kDa, cemaran bakteri *E.coli* < 3 APM/g dan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) tidak terdeteksi.

Kata Kunci: Albumin, Ikan Gabus, Molekul protein, *Escherichia coli*

Abstract

The Snakehead fish extract is one of the fish extracts that has many benefits and has been used in the health sector such as emulsifiers, skin health drugs, helping muscle formation and growth, accelerating wound healing, maintaining fluid balance in blood vessels, improving poor nutrition, and being healthy. for digestion so that the quality characteristics of the extract need to be researched and maintained to be used. This study aims to determine the quality characteristics of the liquid extract of snakehead fish (*Channa striata*) based on quality parameters such as protein molecular weight profile, heavy metal contamination of lead (Pb), and cadmium (Cd), and bacterial contamination of *Escherichia coli*. Snakehead fish extract was obtained using the steaming extraction method at a temperature of 60°C, for 6 hours to obtain albumin levels of 12.549 mg/g, protein molecular weight profile analysis detected 7 major bands and 1 minor band in the

molecular weight range 19.05 kDa - 92, 72 kDa, where the molecular weight of albumin protein is suspected to be in band number 3 53.72 kDa, *E.coli* bacteria contamination < 3 APM/g and heavy metals lead (Pb), and cadmium (Cd) were not detected.

Keyword: Albumin, Snakehead, Protein moleculer, *Escherichia coli*

1. Pendahuluan

Pemanfaatan albumin saat ini sangat banyak diteliti untuk memberikan alternatif bahan baku albumin yang lebih baik. hal ini dikarenakan manfaat dari albumin yang sangat banyak seperti bahan pengemulsi, obat kesehatan kulit (Hardjata *et al.*, 2020), membantu pembentukan dan pertumbuhan otot, percepat penyembuhan luka (Fitriyani & Deviarni, 2018) dapat menjaga keseimbangan cairan dalam pembuluh darah, memperbaiki gizi buruk, dan sehat untuk pencernaan (Nurilmala *et al.*, 2020). Kekurangan albumin dalam tubuh dapat mengakibatkan gangguan terhadap distribusi senyawa endogen dan eksogen keseluruh tubuh. Albumin termasuk dalam jenis protein sarkoplasma yang tergolong ke dalam polimer alami untuk meningkatkan karakteristik fisiko-kimia produk, selain itu, albumin termasuk sebagai protein yang dapat larut dalam air, larutan garam dan larutan asam yang dapat terkoagulasi akibat panas (Romadhoni *et al.*, 2016). Salah satu penyumbang albumin tertinggi adalah ikan gabus haruan. Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang berpotensi baik untuk dibudidayakan. menurut data statistik kementerian kelautan dan perikanan tahun 2012, jumlah produksi perikanan nasional ikan gabus haruan untuk budidaya kolam sebesar 556 ton dan budidaya karamba sebesar 5.898 ton, sedangkan produksi perikanan tangkap sebesar 40.790 ton.

Beberapa penelitian terkait ekstrak albumin telah banyak dilakukan. Kandungan albumin ikan gabus dapat dibedakan berdasarkan habitatnya yakni ikan gabus alam berkisar 63-107 mg/g dan ikan gabus budidaya berkisar 63,44-66,74 mg/g (Hardjata *et al.*, 2020). Nurilmala *et al.* (2020) menyatakan bahwa kadar protein pada ekstrak ikan gabus segar $11,62 \pm 0,17$ mg/g, ekstrak ikan gabus setelah perebusan $6,28 \pm 0,57$ mg/g dan ekstrak ikan gabus setelah dimurnikan $105, 23 \pm 0,44$ mg/g. (Romadhoni *et al.*, 2016) melakukan ekstraksi dengan pengukusan mendapatkan ekstrak 65 mL/100 g dengan kadar albumin 4,6 mg/g sampai 15 mg/g. metode pengukusan untuk menghasilkan ekstrak ikan gabus lebih efisien dibandingkan dengan metode perebusan, hal ini dikarenakan tidak adanya kontak langsung dengan air dapat meminimalisir kehilangan gizi. Hal ini dibuktikan oleh (Suardi *et al.*, 2020) mendapatkan lebih banyak volume ekstrak pada metode pengukusan 26,25 mL dan metode perebusan 25,50 mL. Disamping itu prosentase albumin yang hilang dengan metode pengukusan mencapai 41,59%, sedangkan pada metode perebusan persen albumin hilang lebih tinggi mencapai 43,8%. Modifikasi metode pengukusan dengan metode pengukusan *waterbath* pada suhu $40^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$ selama 25-35 menit menghasilkan kadar isolat albumin tertinggi sebesar 24,59 mg/g pada suhu 60°C selama 35 menit (Nugroho, 2012a). Adapun metode berbeda digunakan (Sulthoniyah *et al.*, 2013) menggunakan ekstraktor vakum pada suhu $50-60^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, dihasilkan kadar albumin tertinggi pada suhu 50°C sebanyak 1,1254% dengan kadar protein $8,52 \pm 0,89$.

Kualitas ekstrak albumin dari ikan gabus dapat ditentukan dari beberapa parameter di Indonesia dapat merujuk pada SNI 8074:2014 yaitu kadar protein, kadar albumin, bobot molekul, kandungan logam berat dan cemaran dari mikroba. Untuk bobot molekul dari albumin, (Nugroho, 2012b) menggunakan metode elektroforesis SDS-PAGE pada ekstrak albumin memiliki berat molekul 14,6 -133kD dimana ketebalan pita berkorelasi pada kadar protein yang terkandung pada ekstrak yang diuji dan perlakuan panas $> 40^{\circ}\text{C}$ pada albumin mengakibatkan albumin tidak stabil sehingga terjadi perubahan struktur *irreversible* yang ditandai dengan adanya perubahan sifat fisik dari albumin dan meningkatnya protein tidak larut air. Adapun kelarutan albumin akan mengalami penurunan dengan pemanasan pada suhu $50- 70^{\circ}\text{C}$ yang ditandai dengan adanya gel, dan pada suhu 95°C protein akan terkoagulasi dan terjadi denaturasi. Selain itu, Nurilmala *et al.* (2020) menyatakan bahwa proses perlakuan pada ekstrak dapat memberikan hasil bobot molekul protein yang berbeda. Ekstrak segar 51,77 kDa, ekstrak setelah perebusan 51,97 kDa, ekstrak pelet 70% 51,77 kDa, ekstrak pelet 80% 52,59 kDa, ekstrak pelet 90% 52,55 kDa. Adapun jenis protein yang terdapat pada ekstrak ikan gabus terdiri dari β -galactosidase, glutamate dehydrogenase, albumin, carbonic anhydrase, myoglobin, lysozyme dan aprotinin.

Kadar logam berat pada ekstrak albumin ikan gabus, merujuk pada SNI 8074:2014 maka logam berat Arsen (As), Kadmium (Cd), Timbal (Pb), dan merkuri (Hg) sangat dibatasi jumlahnya secara berturut-turut maksimal 1,0 mg/Kg, 0,1 mg/Kg, 0,4 mg/Kg, dan 0,5 mg/kg. Beberapa penelitian telah menunjukkan hasil pengujian kadar logam pada ekstrak albumin ikan gabus. Mariadi & Kurniawan (2018) menyatakan bahwa kadar logam timbal (Pb) pada es ikan gabus segar 0,0418 mg/kg, kadar kadmium (Cd) 0,45 mg/kg, dimana logam-logam berat tersebut terakumulasi pada daging ikan dan dapat berpindah ke tubuh manusia melalui rantai makanan sehingga dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan seperti bioakumulasi logam timbal (Pb) dapat menurunkan sistem imunitas, gangguan mental, darah tinggi, dan kanker. Adapun bioakumulasi logam kadmium (Cd) dapat mengakibatkan terhambatnya transfer elektron dalam mitokondrial. Bioakumulasi logam

berat pada ikan gabus dapat berkorelasi pada tingkat kandungan logam berat pada sedimen perairan habitat ikan tersebut yang dipengaruhi oleh perubahan kegiatan pada lingkungan perairan. Miao *et al.* (2021) menyatakan bahwa pada lingkungan yang mengandung tembaga (Cu), Timbal (Pb), Zinc (Zn), Kromium (Cr), Kadmium (Cd), Arsen (As), Merkuri (Hg) menghasilkan ikan yang mengandung logam berat yang sama dengan persen bioakumulasi pada ikan adalah $Zn > Hg > Cu > Cd > Cr > As > Pb$. Selain itu, kandungan logam berat pada sedimen perairan dipengaruhi fisikokimia lingkungan seperti pH, Eh, DO, EC, dan TDS. Adapun untuk kualitas perairan Kabupaten Karawang telah dianalisis oleh (Tidjani *et al.*, 2016) bahwa sedimen perairan mengandung logam timbal (Pb) sebanyak 31,897 – 36,689 mg/kg, air sungai mengandung 5,398-6,670 ppm. Untuk cemaran mikroba (Nurdiana & Setiawati, 2019) menyatakan bahwa kualitas perairan Kabupaten Karawang mengandung total Coliform 2,2 APM/100 mL dan total *Escherichia coli* <2 APM/100 mL sehingga pencemaran ekstrak ikan gabus akan mikroba akan sangat berkorelasi pada kualitas dari habitatnya dan belum ada penelitian yang membahas secara komprehensif mengenai cemaran mikroba pada ekstrak ikan gabus.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas mutu ekstrak albumin dari ikan gabus (*C. striata*) di daerah Kabupaten Karawang berdasarkan kadar albumin, profil bobot molekul protein, kandungan logam berat dan cemaran bakteri (*E.coli*).

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada 15 Maret 2021 s/d 12 Mei 2021 di *Teaching Factory* Pengolahan Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang. Pengambilan sampel bahan baku di Kabupaten Karawang, Pengujian Kadar Albumin dilakukan di Balai Riset Pemulihan Ikan, Subang, Pengujian profil bobot molekul protein di Laboratorium Universitas Airlangga, Surabaya, pengujian cemaran logam berat timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Bogor.

2.2. Ekstraksi Ikan Gabus (*C.striata*)

Proses ekstraksi ikan gabus yang dilakukan mengacu pada (Nugroho, 2012b) menggunakan ikan yang diambil dari alam di daerah Karawang dengan metode pengukusan pada suhu 60°C selama 6 jam. Pengujian yang akan dilakukan menggunakan 2 variabel kelompok yaitu hasil ekstraksi ikan gabus Penelitian (E1) dengan produk ekstrak ikan gabus komersial (E2).

2.3. Pengujian Kadar Albumin

Pengujian kadar protein albumin menggunakan metode uji biuret menurut (Suardi *et al.*, 2020) sebagai berikut: Pembuatan reagen biuret dibuat dari 0,15 g tembaga (II) sulfat hidrat 0,6 g kalium natrium tartarat, 50 mL akuades, dan 30 mL natrium hidroksida 10%.

Pembuatan Larutan Baku Albumin, Kurva baku albumin dibuat dari larutan induk Bovine Serum Albumin (BSA) yang diencerkan hingga rentang konsentrasi 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm. Pada tabung reaksi, sebanyak 2,5 mL larutan standar ditambahkan dengan 2,5 mL reagen biuret kemudian dihomogenkan, dan didiamkan selama 30 menit. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 546,0 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran kadar sampel ekstrak ikan gabus dilakukan dengan mengambil 2,5 mL ekstra dan 2,5 mL reagen biuret, dinginkan pada suhu ruang selama 30 menit hingga berwarna ungu dan diukur pada 546 nm.

2.4. Pengujian Profil Bobot Molekul Protein

Penentuan profil bobot molekul protein menggunakan metode SDS PAGE menurut Pujiastuti (2019) dengan modifikasi sebagai berikut: tahap pertama, sampel hasil denaturasi menggunakan SDS 10% disiapkan menggunakan sampel buffer 1:1 (v/v) pada suhu 100°C selama 5 menit dan dimasukkan kedalam sumuran yang telah ada gel pemisah (*separating gel*) dan gel penahan (*stacking gel*). Kit protein digunakan sebagai *protein ladder* dengan berat molekul 10-180 kDa. Tahap kedua, dilakukan proses elektroforesis 30 volt selama 30 menit, dan 100 volt selama 90 menit. Tahap ketiga, gel dimasukkan ke dalam *fixing buffer* yang berisikan larutan pewarna *silver staining* selama 30 menit dan diberikan larutan peluntur (*destaining solution*). Jarak migrasi akan menentukan berat molekul protein dengan menggunakan persamaan regresi liner *standard marker*.

2.5. Pengujian Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)

Penentuan kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada produk perikanan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*) menurut SNI 2354.5:2011. Sejumlah 0,5 g sampel yang telah dikeringkan pada suhu 100° C sebelumnya, dipanaskan di dalam tungku pengabuan pada suhu 450° C selama 18 jam kemudian didinginkan pada suhu kamar. Abu yang terbentuk dilarutkan dengan 1 mL HNO₃ 65% secara hati-hati kemudian diuapkan diatas *hot plate* pada suhu 100° C hingga kering. Abu dipanaskan kembali pada tungku pengabuan pada suhu 450° C selama 3 jam, kemudian didiamkan pada suhu kamar. Abu yang berwarna

putih dilarutkan dengan 5 mL HCl 6 N secara hati-hati, kemudian dikeringkan diatas hot plate pada suhu 100° C. Abu dilarutkan dengan HNO₃ 0,1 M hingga volume 50 mL kemudian diukur serapannya pada alat spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm untuk logam Pb dan 228,8 nm untuk logam Cd.

2.6. Penentuan Kadar Cemaran *E.coli*

Prosedur dalam melakukan pengujian cemaran *E.coli* menggunakan metode APM (Angka Paling Memungkinkan) menurut SNI 2332.1:2015 menggunakan larutan Butterfield's Phosphate Buffered pada tabung *Lauryl Tryptose Broth (LTB)* yang berisi tabung durham. Tabung tersebut diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. Gas dan kekeruhan yang terbentuk dalam tabung selama proses inkubasi menunjukkan positif dan diinokulasikan kedalam *EC Broth* pada suhu 45°C selama 48 jam. Nilai APM ditentukan berdasarkan jumlah tabung *EC broth* yang positif dan dinyatakan sebagai APM/g *faecal coliform*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Albumin Ekstrak Ikan Gabus (*C.striata*)

Penelitian ini dilakukan pengujian kadar albumin pada ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) dari perairan Kabupaten Karawang (E1) dan ekstrak ikan gabus (*Channa striata*) komersil (E2) dengan metode uji biuret menggunakan spektrofotometer UV-Vis (*Hitachi UH 5300*). Penentuan kadar albumin menggunakan persamaan regresi linear dari kurva BSA $y=0,0001x-0,0331$ pada panjang gelombang 530 nm yang merupakan merupakan panjang gelombang maksimum dari senyawa kompleks berwarna ungu dari Cu²⁺ (reagen biuret) dan gugus amino N-peptida (ekstrak ikan gabus). Hasil pengujian kadar albumin dapat dilihat pada Tabel 1.

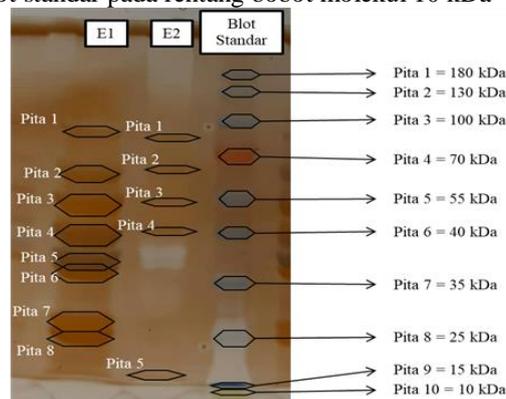
Tabel 1. Hasil Uji Kadar Albumin Ekstrak Ikan Gabus

Kode Sampel	Kadar Albumin (mg/g)	Kadar Albumin rata-rata (mg/g)
E1	12,569 12,529	12,549
E2	10,609 8,569	9,589

Hasil kadar albumin E1 lebih tinggi 11,55% dibandingkan dengan E2, dan hasil kadar albumin ikan gabus pada sampel E1 ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar albumin ekstrak ikan gabus yang telah dilakukan oleh Nurilmala *et al.* (2020) dengan nilai $6,28 \pm 0,57$ mg/g. (Romadhoni *et al.*, 2016) dengan nilai 4,6 mg/g, dan (Nugroho, 2012a) dengan nilai 1,77 mg/g. Kadar albumin yang lebih tinggi ini dikarenakan proses ekstraksi pengukusan dengan posisi ikan digantung pada ekstraktor mengakibatkan lebih luasnya permukaan kontak uap air dengan ikan. Namun hasil tersebut masih lebih sedikit jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Nugroho, 2012a) dengan nilai 24,59 mg/g, dan (Suardi *et al.*, 2020) yang dapat mencapai 16,7 mg/g albumin dari ekstrak ikan gabus yang diperoleh dari Desa Ogoamatanam, Kecamatan lampasio, Kabupaten Tolitoli. Hasil yang lebih sedikit ini dikarenakan perlakuan panas pada proses ekstraksi dengan metode pengukusan dapat mengakibatkan persen kehilangan albumin yang tinggi, yakni 41,59% kadar albumin pada ekstrak ikan gabus. Selain itu, pada sampel E1, terbentuk sedikit gel yang menunjukkan bahwa pemanasan pada suhu 60°C selama 6 jam mengakibatkan perubahan fisik pada sampel E1 yang disebabkan adanya peningkatan jumlah ekstrak protein tidak larut air.

3.2. Profil Bobot Molekul Protein Ekstrak Ikan Gabus (*C.striata*)

Analisis elektroforegram dari profil protein dilakukan dengan mengukur berat molekul protein dengan metode SDS PAGE. Hasil pengujian profil berat molekul protein pada kedua sampel E1 dan E2 dianalisis berdasarkan 10 pita berbeda blot standar pada rentang bobot molekul 10 kDa – 180 kDa seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Citra pita protein pada sampel E1 dan E2 dengan SDS PAGE.

Gambar 1. Menunjukkan bahwa analisis elektroforegram sampel E1 memiliki profil protein dengan 8 pita yang terdiri dari 7 pita mayor dan 1 pita minor pada rentang bobot molekul 19,05 kDa - 92,72 kDa. Adapun pada sampel E2 memiliki profil protein dengan 5 pita dari 7 pita minor pada rentang bobot molekul 14,10 kDa - 92,72 kDa seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis Elektroforegram Profil Protein Sampel E1, dan E2.

Pita	Bobot molekul (kDa)		
	E1	E2	Blot Standar
1	92,72	92,72	180
2	66,83	72,52	130
3	53,72	56,74	100
4	42,02	44,38	70
5	33,78	14,10	55
6	31,13		40
7	21,24		35
8	19,05		25
9			15
10			10

Tabel 2 menunjukkan ekstrak ikan gabus sampel E1, dan albumin komersial sampel E2 memiliki profil protein yang beragam yang ditunjukkan dengan banyaknya jumlah pita pada masing-masing sampel. Pita 3 pada sampel E1 dan E2 memiliki bobot molekul 53,72 kDa -56,74 kDa diduga merupakan pita albumin berdasarkan penelitian Nurilmala *et al.* (2020) tipe protein albumin berada pada rentang 51,15 kDa – 52,55 kDa. Pita albumin pada sampel E1 pun lebih besar dibandingkan dengan E2, sehingga selaras dengan sebelumnya pada Tabel 1, bahwa sampel E1 memiliki kadar albumin yang lebih tinggi dibandingkan sampe E2. Adapun pita-pita lain yang terbaca pada elektroforegram berdasarkan (Nurilmala *et al.*, 2020) dan (Nugroho, 2012a) 200,00 kDa Myosin, 86,98 kDa – 116,3 kDa adalah protein β -galaktosidase, 97,4 kDa fosforilase, 58,18 kDa – 60,95 kDa glutamat dehidrogenasi, 45,0 kDa ovalbumin, 37,66, 39,48 kDa karbonik anhydrase, 28,00 kDa – 28,78 kDa Mioglobin, 21,5 kDa tripsin inhibitor, 18,48 kDa – 20,45 kDa, dan 9,30 – 9,63 kDa aprotinin. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat banyak jenis protein selain protein albumin di dalam sampel E1 maupun E2, sehingga perlu fraksinasi lebih lanjut untuk memurnikan sampel E1 dan E2.

3.3. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)

Logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) tadalah logam non-esensial berbahaya dikarenakan dapat menyebabkan keracunan pada manusia (Agustina, 2014). Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) merupakan logam yang banyak yang banyak mencemari lingkungan perairan dan dapat terakumulasi di dalam biota air (Nurwijayanti, 2017). Bahan baku ikan gabus merupakan ikan gabus yang didapat dari perairan daerah Kabupaten Karawang dan hasil pengujian kadar logam timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada E1 dan E2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ekstrak Ikan Gabus

Logam Berat	Kode Sampel	Hasil pengujian (mg/Kg)	Limit of Detection
Timbal (Pb)	E1	<i>Not detected</i>	0,0004
	E2	<i>Not detected</i>	0,0004
Kadmium (Cd)	E1	<i>Not detected</i>	0,0002
	E2	<i>Not detected</i>	0,0002

Kadar logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada sampel E1 dan E2 ini tidak terdeteksi, sehingga baik sampel E1 dan E2 telah memenuhi standar SNI 8074:2014 yang menyatakan bahwa ekstrak albumin maksimal memiliki kadar logam berat timbal (Pb) yang diperbolehkan adalah 0,4 mg/kg dan kadar logam berat cadmium (Cd) yang diperbolehkan maksimal 0,1 mg/Kg. Cemaran dan akumulasi logam berat pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti konsentrasi logam berat, kondisi lingkungan, dan faktor internal ikan (umur dan makanan). Terkait kondisi lingkungan dan konsentrasi logam berat pada perairan Karawang, cemaran logam berat timbal (Pb) paling besar terakumulasi pada sedimen perairan dibandingkan dengan pada air perairannya dengan perbandingan 5,5 : 1 (Miao *et al.*, 2021). Adapun untuk faktor internal khususnya pakan, ikan gabus termasuk ikan karnivora dengan memakan ikan-ikan kecil, kodok, atau insekta air yang diduga tidak terkontaminasi oleh logam berat, diperkuat hasil penelitian (Miao *et al.*, 2021), pada kebiasaan makan 3 kelompok ikan air tawar seperti karnivora-demersal, omnivore-demersal, dan omnivore-pelagis tidak mempengaruhi secara signifikan pada bioakumulasi logam berat pada ikan tersebut. Selain itu, rendahnya kadar logam berat pada sampel E1 dan E2 pada ekstrak daging ikan gabus dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan metabolisme dari ikan gabus. Logam yang terakumulasi dalam daging berasal dari darah yang mengikat logam berat kemudian didistribusikan ke seluruh tubuh.

3.4. Cemaran Bakteri *E. coli*

Escherichia coli adalah bakteri yang umumnya dapat ditemukan pada sistem pencernaan, dan seringkali menjadi bakteri pencemar di bahan maupun produk makanan. Bakteri tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan pada manusia jika mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi. Hasil pengujian *E. coli* pada E1 dan E2 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar cemaran *E. coli* pada ekstrak Ikan Gabus (*C. striata*)

Kode Sampel	Hasil pengujian (APM/g)
E1	< 3
E2	< 3

Hasil uji *E. coli* baik pada sampel E1 dan E2 bernilai sama-sama kurang dari < 3 APM/g, hal ini menunjukkan bahwa cemaran bakteri *E. coli* telah memenuhi SNI 8074:2014. Bakteri *E. coli* terdeteksi rendah pada sampel E1 dan E2 adalah ekstrak ikan gabus telah diproses dengan baik melalui proses penyiangan, pencucian, ekstraksi pengukusan pada suhu 60°C, dan penyimpanan pada suhu -24°C sehingga bakteri tidak dapat tumbuh dikarenakan bakteri *E. coli* dapat tumbuh pada dengan baik pada suhu 7–44°C (Tangahu, 2014). Suhu penyimpanan perlu diperhatikan karena dapat menentukan kualitas ekstrak. Penyimpanan ekstrak ikan gabus pada suhu ruang menyebabkan pertumbuhan kontaminan *E. coli* hingga melebihi ambang batas SNI (Hidayati *et al.*, 2018).

Menurut Hamdani *et al.* (2018) sebagian besar bakteri *E. coli* terdapat pada insang ikan, dimana pada proses ekstraksi hanya menggunakan daging ikan. Meskipun demikian, potensi kontaminasi bakteri dapat terjadi selama ekstraksi. Proses ekstraksi pada suhu 60°C beresiko tidak cukup untuk membunuh bakteri kontaminan yang menempel pada daging ikan gabus. Menurut Corry *et al.* (2007), untuk mengurangi kontaminasi *E. coli* pada permukaan daging dapat dilakukan dengan pasteurisasi singkat pada suhu minimal 80°C.

4. Kesimpulan

Karakteristik mutu ekstrak ikan gabus alam di Kabupaten Karawang (sampel E1) memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan ekstrak albumin komersil (sampel E2) berdasarkan parameter kadar albumin 12,549 mg/g, analisis profil bobot molekul protein dengan terdeteksi 7 pita mayor dan 1 pita minor pada rentang bobot molekul 19,05 kDa - 92,72 kDa, dimana diduga bobot molekul protein albumin ada pada pita nomor 3 dengan berat molekul 53,72 kDa, cemaran bakteri *E. coli* < 3 APM/g dan kadar cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) tidak terdeteksi

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PPPMP) Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang Nomor 1443/POLTEK.KRW/LB.130/IX/2021 yang telah mendanai penelitian ini dan Saudari Sarah Choirunnisa yang telah mendukung dan membantu penelitian ini.

6. Referensi

- Agustina, T. (2014). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *Teknobuga*, 1(1):53-65.
- Corry, J.E., James, S.J., Purnell, G., Barbedo-Pinto, C.S., Chochois, Y., Howell, M. & James, C. (2007). Surface pasteurisation of chicken carcasses using hot water. *Journal of Food Engineering*, 79(3):913-919.
- Fitriyani, E., & Deviarni, I. M. (2018). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Ikan Toman (*Channa Micropeltes*) menjadi Serbuk Albumin. *Jurnal Galung Tropika*, 7(2), 102. <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i2.318>
- Hamdani, Sumaryano, H., & Jacob, A.M. (2018). *Pengaruh Proses Penyiangan Terhadap Nilai Organoleptik dan Komposisi Kimia Pindang Ikan Kantung Semar (Mene maculata)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hardjata, D.A., Romadhon, & Rianingsih, L. (2020). Karakteristik Fisika-Kimia Skin Lotion Ekstrak Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 31–41. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2020.9638>
- Hidayati, D., Jadid, N., Nugroho, E., Abdulgani, N., Alami, N.H. & Putri, D.A.C., 2018. Microbiological Evaluation and Storage Stability of Snakehead Fish Extract (*Channa striata*) using Steaming Method. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(2), pp.520-525.
- Mariadi, P. & Kurniawan, I. (2018). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Daging Ikan Gabus (*Channa Striata*) yang Dijual di Pasar Km 5 Palembang. *Prosiding Seminar Nasional AVoER X*, 900–903.
- Miao, X., Hao, Y., Liu, H., Xie, Z., Miao, D., & He, X. (2021). Effects of heavy metals speciations in sediments on their bioaccumulation in wild fish in rivers in Liuzhou—A typical karst catchment in southwest China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 214, 112099. <https://doi.org/10.1016/J.ECOENV.2021.112099>

- Nugroho, M. (2012a). Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 4(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v4i1.490>
- Nugroho, M. (2012b). Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi Secara Pengukusan Terhadap Rendemen Dan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v3i1.487>
- Nurdiana, A., & Setiawati, R. (2019). Upaya Merubah Perilaku Kesehatan dengan Pendidikan Kesehatan dan Uji Kadar Bakteri dalam Air di Desa Mekar Jati di Wilayah Kerja Puskesmas Tunggak Jati. *Jurnal Abdimas Kesehatan Tasikmalaya*, 1: 27–33.
- Nurilmala, M., Safithri, M., Pradita, F.T., & Pertiwi, R.M. (2020). Profil Protein Ikan Gabus (*Channa striata*), Toman (*Channa micropeltes*), dan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*): *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 548–557. <https://doi.org/10.17844/JPHPI.V23I3.33924>
- Romadhoni, A.R., Afrianto, E., Pratama, R.I., & Grandiosa, R. (2016). Extraction of Snakehead Fish [*Ophiocephalus striatus* (Bloch, 1793)] into Fish Protein Concentrate as Albumin Source Using Various Solvent. *Aquatic Procedia*, 7, 4–11. <https://doi.org/10.1016/J.AQPRO.2016.07.001>
- Suardi, S., Bahri, S., Khairuddin, Sumarni, N.K., & Rahim, E.A. (2020). Perbandingan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Proses Perebusan dan Pengukusan dengan Menggunakan Uji Biuret. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 67–73. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.12699>
- Sulthoniyah, M.T.S., Sulistiyati, D.T., Suprayitno, E. (2013). Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi dan Organolektik Abon Ikan Gabus. *THPi Student Journal*, 1(1): 33-45
- Tidjani, A., Lili, W., & Agung, M. (2016). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Makrozoobenthos di Kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar Karawang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*, 7(2), 125887