

## KARAKTERISTIK PEPTON DARI LIMBAH JEROAN IKAN SIDAT (*Anguilla bicolor*) SEBAGAI NUTRIEN UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI

**Tati Nurhayati\*, Raden Hilman Wirayudha, Pipih Suptijah**

Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor,  
Jalan Lingkar Akademik Kampus IPB, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor 16680

Diterima: 27 September 2022/Disetujui: 30 November 2022

\*Korespondensi: [nurhayati7870@yahoo.com](mailto:nurhayati7870@yahoo.com)

**Cara sitasi (APA Style 7<sup>th</sup>):** Nurhayati, T., Wirayudha, R. H., & Suptijah, P. (2023). Karakteristik pepton dari limbah jeroan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.17844/jphphi.v26i1.43326>

### Abstrak

Limbah jeroan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dari hasil samping produksi umumnya tidak dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan limbah jeroan ikan sidat perlu dilakukan karena proteinnya cukup tinggi, sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi salah satu produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu pepton ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi hidrolisis optimum hidrolisat jeroan ikan sidat menggunakan enzim papain, menentukan karakteristik kimia pepton jeroan ikan sidat serta mengaplikasikan pepton jeroan ikan sidat sebagai medium pertumbuhan bakteri untuk dibandingkan dengan pepton komersial. Pepton dibuat dengan proses hidrolisis menggunakan enzim papain dengan waktu 5 jam dan suhu 60°C. Konsentrasi optimum didapat pada penggunaan enzim papain 1.000 U/mg/g. Pepton jeroan ikan sidat mengandung protein 82,1 % dan lemak 0,93%. Pepton jeroan ikan sidat memiliki kelarutan 99,9%; total nitrogen 13,12%; kadar garam 0,15%; dan pH 6. Pepton jeroan ikan sidat dapat digunakan sebagai nutrisi pada media pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai *optical density* (OD) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pepton komersial *bactopeptone*, namun lebih rendah nilai pertumbuhannya jika digunakan pada media pertumbuhan untuk bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: hidrolisis, jeroan ikan sidat, papain, protein

## Peptone Characteristics from Eel (*Anguilla bicolor*) Viscera as a Nutrient for Bacterial Growth

### Abstract

Eel viscera (*Anguilla bicolor*) waste from by-products of production is generally not used properly. The utilization of eel viscera waste needs to be processed because the protein content is high enough that it has the potential to utilize one of the products that have high economic value, namely fish peptone. This study was aimed to determine the optimum hydrolysis conditions of eel viscera hydrolysate using papain enzyme, to determine the chemical characteristics of eel viscera peptone and to apply eel viscera peptone as a medium for bacterial growth to be compared with commercial peptone. Peptone is made by hydrolysis process using papain enzyme with a time of 5 hours and a temperature of 60°C. The optimum concentration obtained with the use of the papain enzyme is 1,000 U/mg/g. The protein content of the peptone eel viscera is 82.1%, with a fat content of 0.93%. The peptone characteristics of eel viscera include 99.9% solubility; total nitrogen 13.12%; salt content 0.15%; and pH 6. Eel viscera peptone can be used as a nutrient in *Escherichia coli* bacteria growth media with a higher optical density (OD) value when compared to commercial peptone *bactopeptone*, but lower growth value when used on growth media for *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keyword: eel viscera, hydrolysis, papain, protein

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor ikan sidat dengan nilai valuasi mencapai 15 juta USD pada tahun 2020. Ekspor ikan sidat di Indonesia menduduki peringkat ke-7 di dunia (Food and Agriculture Organization [FAO], 2020). Produk ikan sidat yang diekspor terdiri dari beberapa kategori, yaitu olahan atau beku (73%), hidup (26%) dan segar (1%) (Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP], 2021). Hasil samping dari kegiatan industri pengolahan ikan sidat salah satunya yaitu jeroan yang terdiri dari beberapa bagian tubuh. Persentase bobot jeroan ikan sidat yang dibudidaya dapat mencapai 8% dari total bagian ikan sidat lainnya, misal kulit, kepala, dan tulang serta bagian daging (Nafsiyah *et al.*, 2018). Secara umum, jeroan ikan sidat tersebut tidak dimanfaatkan dan hanya akan menjadi limbah. Jeroan ikan dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai tambah, salah satunya pepton ikan.

Pepton ikan merupakan bentuk sederhana atau turunan dari hidrolisat protein yang memiliki sifat khusus, yaitu tidak terkoagulasi oleh suhu panas (Poernomo & Buckle, 2002). Pepton memiliki manfaat sebagai sumber nitrogen atau nutrisi untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Seluruh bagian ikan dapat dibuat menjadi pepton karena mengandung banyak protein yang merupakan komponen penting dalam pembuatan pepton. Limbah padat dan cair hasil samping industri perikanan memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi pepton karena memiliki kandungan protein yang tinggi yang mencapai 57,92 % (basis kering) (Ghaly *et al.*, 2013).

Penelitian jeroan ikan dan limbah hasil samping produksi sebagai bahan baku pembuatan pepton telah dilakukan, di antaranya terhadap jeroan ikan tongkol, jeroan ikan nila, jeroan ikan lele, kepala ikan lele dan ikan patin, serta ikan tidak layak konsumsi lainnya (Nurhayati *et al.*, (2013); Barokah *et al.*, (2017); Nurhayati *et al.*, (2015); Setijawati *et al.*, (2020)). Selain itu, penelitian aplikasi pepton ikan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri dan khamir juga telah dilakukan pada bakteri asam laktat (Safari *et al.*, 2009), bakteri *Escherichia coli*

(Nurhayati *et al.*, 2013), *Staphylococcus aureus* (Fallah *et al.*, 2015), dan khamir *S. cerevisiae* (Nurhayati *et al.*, 2015). Pembuatan pepton secara umum menggunakan metode hidrolisis, yang dapat dibantu dengan penggunaan berbagai enzim protease.

Hidrolisis dalam pembuatan pepton merupakan salah satu faktor penting untuk menghasilkan hidrolisat protein atau pepton. Hidrolisis yang dilakukan pada protein dapat memecah komponen protein kompleks menjadi lebih sederhana, sehingga nitrogen yang terkandung dalam bahan menjadi semakin terekspos. Optimalisasi proses hidrolisis protein secara umum dapat menggunakan bantuan enzim protease. Enzim protease dapat mengaktifkan dan meningkatkan kapasitas hidrolisis yang dilakukan dalam menghasilkan peptida dan asam amino (Shu *et al.*, 2018). Salah satu enzim protease yang dapat dimanfaatkan dalam proses hidrolisis pada pembuatan pepton yaitu enzim papain. Berbagai penelitian lain telah menggunakan enzim papain untuk proses hidrolisis, di antaranya yaitu hidrolisis jeroan ikan tongkol (Saputra & Nurhayati, 2013), dan ikan kerong (Srikandace *et al.*, 2017).

Penggunaan jeroan ikan sidat untuk diolah menjadi produk pepton dan aplikasinya sebagai pendukung pertumbuhan bakteri belum pernah dilaporkan. Pembuatan produk pepton dari limbah hasil samping industri pengolahan ikan sidat diharapkan mampu mengurangi limbah yang dibuang dan meningkatkan nilai tambah dari jeroan ikan sidat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan kondisi hidrolisis optimum hidrolisat jeroan ikan sidat menggunakan enzim papain, menentukan karakteristik kimia pepton jeroan ikan sidat serta mengaplikasikan pepton jeroan ikan sidat sebagai medium pertumbuhan bakteri Gram positif *S. aureus* dan bakteri Gram negatif *E. coli* untuk dibandingkan dengan pepton komersial.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah jeroan ikan sidat yang diperoleh dari PT Laju Banyu Semesta, Ciampea, Bogor. Jeroan ikan

yang digunakan terdiri dari lambung, usus, empedu, dan hati dalam keadaan segar. Selain itu, terdapat bahan utama lain yang digunakan pada penelitian ini yaitu enzim papain (Merck, Jerman) dengan aktivitas 30.000 U/mL, dan pepton komersial *bactopectone* (DIFCO 234000). Pada pengujian karakterisasi kimia pepton dan uji pertumbuhan bakteri, bahan kimia yang digunakan terdiri dari akuades, dan berbagai jenis bahan kimia *analytical grade* dengan merek Merck, Jerman dan Sigma-Aldrich, Jerman. Bakteri yang digunakan sebagai bahan uji yaitu bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Penelitian ini menggunakan berbagai alat di antaranya penangas air kocok (Depolab), kromatografi cair unjuk kerja (*high performance liquid chromatography/HPLC*) (Waters), oven (Blue M), inkubator (IS 900), pH meter (WalkLAB TI 9000), timbangan digital (Sartorius), *centrifuge* (HIMAC CR-21G), spektrofotometer UV-VIS (RS UV-2500), vorteks (Thermolyne Maxi Mix II), mikropipet (Socorex), seperangkat alat gelas kaca (PYREX), kertas saring, dan kain belacu.

## Metode Penelitian

### Preparasi sampel

Sampel dibersihkan dengan air yang dialirkan kemudian dicincang hingga berukuran lebih kecil. Sebelum digunakan dalam pembuatan pepton, sampel dianalisis terlebih dahulu nilai uji total *volatile base* (TVB) (AOAC, 2005), dan proksimatnya (Association of Official Analytical Chemists [AOAC], 2012), yang meliputi kadar protein, lemak, dan abu.

### Proses hidrolisis protein

Tahap penentuan konsentrasi enzim terbaik dilakukan untuk mengetahui nilai konsentrasi enzim yang dapat menghasilkan nilai hidrolisis yang paling tinggi. Enzim yang digunakan pada penelitian ini adalah enzim papain, dengan konsentrasi 0 U/mg/g, 500 U/mg/g, dan 1.000 U/mg/g (b/v). Waktu yang digunakan untuk proses hidrolisis yaitu 5 jam dengan suhu 60°C. Penentuan konsentrasi terbaik dipilih berdasarkan pengukuran derajat hidrolisis (Haslaniza *et al.*, 2010).

## Proses produksi dan karakterisasi pepton (Modifikasi Nurhayati *et al.*, (2013))

Pembuatan pepton dilakukan melalui hidrolisis dengan enzim papain menurut metode Nurhayati *et al.* (2013) yang telah dimodifikasi. Proses hidrolisis diawali dengan penimbangan sampel, dicampur akuades dengan perbandingan 1:2 (jeroan: akuades), kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 mL. Selanjutnya, enzim papain dengan konsentrasi 0 U/mg/g, 500 U/mg/g, dan 1.000 U/mg/g (b/v) ditambahkan ke dalam campuran sampel. Suhu yang digunakan saat hidrolisis yaitu 60°C dan dilakukan selama 5 jam menggunakan penangas air kocok. Sampel yang telah dihidrolisis lalu dipanaskan pada suhu 85°C selama 15 menit menggunakan oven untuk proses inaktivasi enzim. Modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu adanya pemisahan lemak dan cairan yang dilakukan dengan kain blacu dan kertas saring, yang selanjutnya disimpan pada suhu 2-3°C selama 3 hari. Sampel yang telah disimpan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3.800xg, dan suhu 4°C selama 30 menit. Pepton dalam bentuk cair kemudian dikeringkan dengan *freeze dryer* hingga menurun kadar airnya. Hasil akhir berupa bubuk pepton yang siap untuk diuji.

Karakteristik bubuk pepton ditentukan melalui analisis rendemen produk, analisis komposisi kimia (kadar air; protein; lemak; abu; total nitrogen) (AOAC, 2012), nilai pH (Apriyantono *et al.*, 1998), kandungan asam amino (Nollet, 1996), kadar garam (metode Volhard) (AOAC, 2005), serta uji kelarutan pepton dalam air (Shon *et al.*, 2011).

## Aplikasi pepton sebagai nutrisi pertumbuhan bakteri (Modifikasi Desniar *et al.*, 2006).

Aplikasi pepton sebagai sumber nitrogen dalam medium perkembangbiakan bakteri menggunakan metode Desniar *et al.* (2006) yang telah dimodifikasi. Mikroba yang digunakan yaitu *E. coli* dan *S. aureus*. Media pertumbuhan yang digunakan terdiri dari tiga jenis perlakuan yaitu menggunakan pepton ikan sidat, *bactopectone* (pepton komersial)

dan tanpa pepton (kontrol). Modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu penggunaan 1% (b/v) larutan pepton pada media pertumbuhan bakteri. Masing-masing larutan pepton tersebut ditambahkan ekstrak khamir dan NaCl berturut-turut sebesar 0,50% (b/v) dan 1% (b/v). Selanjutnya, pH media pertumbuhan diatur menjadi  $7,00 \pm 0,01$  menggunakan HCl atau NaOH kemudian media tersebut disterilisasi selama 15 menit dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  menggunakan autoklaf.

Inokulasi mikroba dilakukan dengan pengambilan 4 mL kultur murni yang sebelumnya telah ditumbuhkan pada media *nutrient broth* (NB). Pada proses ini, inokulat bakteri diukur terlebih dahulu nilai *optical density* (OD) pada rentang 0,6-0,8. Selanjutnya, media nutrisi yang telah diberi pepton ke dalam campuran inokulat mikroba. Media pertumbuhan yang telah diisi oleh kultur kemudian diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  pada waktu 24 jam. Pengamatan nilai OD dilakukan setiap 2 jam sekali untuk mengetahui tingkat pertumbuhan bakteri. Bakteri diamati menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 650 nm.

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi enzim papain yang terdiri dari tiga taraf, yakni konsentrasi enzim 0 U/mg/g, 500 U/mg/g, dan 1.000 U/mg/g (b/v) dan dilakukan dengan dua kali ulangan. Data diolah secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA) menggunakan program MINITAB 18. Hasil analisis yang berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Kimia Jeroan Ikan Sidat

Hasil uji komposisi kimia jeroan ikan sidat dicantumkan pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan kadar air 64,20%, abu 0,24%, lemak 20,40% dan protein 14,89%. Kadar air, abu dan protein dari jeroan ikan sidat lebih rendah dibandingkan dengan jeroan ikan tongkol yang diuji pada penelitian Nurhayati *et al.* (2013). Pada pembuatan produk yang memiliki basis protein seperti hidrolisat protein atau pepton, kandungan protein dalam bahan sangat menentukan rendemen yang dihasilkan. Komposisi kimia ikan secara umum bervariasi baik dari spesies yang sama maupun dari spesies yang berbeda (Ali *et al.*, 2013). Jeroan ikan sidat juga memiliki kandungan lemak yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan ikan tongkol. Perbedaan kandungan lemak dapat disebabkan oleh habitat ikan. Ikan laut membutuhkan lemak yang sangat tinggi untuk menunjang proses metabolisme jika dibandingkan dengan ikan air tawar seperti ikan sidat (Nafsiyah *et al.*, 2018). Komposisi kimia dari ikan juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya ukuran, jenis kelamin, umur ikan, perbedaan geografis, dan habitat ikan (ikan air tawar atau air laut), serta jenis pakan yang dikonsumsi (Tenyang *et al.*, 2014).

### Total Volatile Base (TVB) Jeroan Ikan Sidat

Analisis TVB merupakan salah satu metode pengujian untuk mengukur dan menentukan tingkat kesegaran pada bahan pangan, misalnya ikan. Pengujian ini didasari oleh banyaknya senyawa basa-basa volatil pada ikan yang menguap. Proses penurunan

Tabel 1 Komposisi kimia jeroan ikan sidat

Parameter	Jeroan ikan sidat (%)	Jeroan ikan tongkol <sup>1</sup>
Air	64,22±0,28	75,09
Abu	0,24±0,01	0,87
Lemak	20,40±0,04	0,87
Protein	14,89±0,57	16,72

Keterangan: <sup>1</sup>Nurhayati *et al.* (2013)

mutu hasil perikanan dapat diakibatkan oleh mikroorganisme pembusuk, sehingga akan menghasilkan senyawa *total volatile base* atau senyawa basa (Rianingsih *et al.*, 2016). Tingkat kesegaran ikan yang menggunakan metode TVB dapat diklasifikasikan dengan nilai kuantitatif menjadi beberapa fase yaitu ikan segar <20 mg N/100 g, ikan layak dikonsumsi 20-30 mg N/100 g dan ikan busuk >30 mg N/100 g (Omayma *et al.*, 2013).

Kadar TVB jeroan ikan sidat diukur menggunakan metode cawan Conway. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai TVB pada jeroan ikan sidat memiliki nilai  $13,40 \pm 0,90$  mg N/100 g. Nilai tersebut menunjukkan jeroan ikan sidat yang digunakan sebagai sampel termasuk dalam kategori segar dengan nilai TVB berkisar 10-20 mg N/100 g.

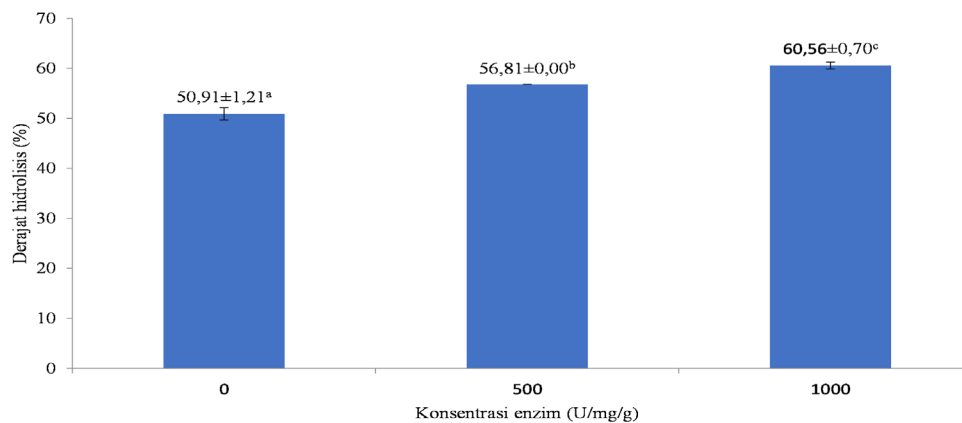
### Derajat Hidrolisis Hidrolisat Protein

Analisis derajat hidrolisis yang dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik dari penggunaan konsentrasi enzim yang berbeda pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Derajat hidrolisis dari ketiga perlakuan menghasilkan nilai tertinggi 60,55%, yaitu pada konsentrasi enzim 1.000 U/mg/g. Perlakuan konsentrasi 1.000 U/mg/g tersebut dapat digunakan sebagai perlakuan optimum jika dibandingkan dengan tanpa penggunaan enzim papain serta penggunaan konsentrasi 500 U/mg/g. Hasil analisis ragam juga menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi enzim berpengaruh terhadap nilai derajat hidrolisis, yang ditunjukkan dengan nilai

$\alpha < 0,05$ . Proses hidrolisis akan menyebabkan pemutusan ikatan peptida pada protein oleh penggunaan enzim proteolitik. Persentase ikatan peptida yang terputus akibat proses hidrolisis dapat dinyatakan dengan derajat hidrolisis (Wang *et al.*, 2018).

Konsentrasi enzim 0 U yang digunakan saat proses hidrolisis menghasilkan nilai derajat hidrolisis 50,91%. Nilai tersebut menunjukkan proses hidrolisis tetap berlangsung meskipun tanpa penggunaan enzim tambahan. Hal tersebut disebabkan adanya enzim endogenous alami, yaitu enzim proteolitik yang terdapat pada jeroan ikan. Enzim proteolitik endogenous yang terdapat pada ikan dapat menguraikan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana, di antaranya peptida dan polipeptida. Berbagai jenis enzim endogenous yang terdapat pada bagian jeroan yaitu enzim pepsin yang terdapat pada bagian lambung (Zhao *et al.*, 2011). Selain itu, enzim protease endogenous terdapat pada berbagai macam bagian jeroan ikan yaitu terdapat di saluran pencernaan ikan atau usus, lambung, dan hati. Jenis-jenis enzim tersebut di antaranya enzim tripsin, pepsin, dan kimotripsin. Kondisi tersebut dapat membantu proses hidrolisis protein untuk membuat pepton dengan atau tanpa penambahan enzim protease yang lain, sehingga proses hidrolisis protein dapat tetap berlangsung (Fernandes, 2016).

Konsentrasi enzim protease yang digunakan saat proses hidrolisis dapat meningkatkan nilai derajat hidrolisis protein. Penggunaan enzim tidak selalu meningkatkan



Gambar 1 Rata-rata nilai derajat hidrolisis dari hidrolisat jeroan ikan sidat dengan berbagai konsentrasi enzim; huruf berbeda menandakan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

derajat hidrolisis, namun pada konsentrasi tertentu akan mengakibatkan nilai derajat hidrolisis cenderung tetap dan tidak mengalami perubahan yang signifikan (Nurhayati *et al.*, 2013). Nilai derajat hidrolisis yang semakin tinggi mengindikasikan proses hidrolisis protein yang terjadi semakin baik. Faktor lain yang dapat memengaruhi nilai derajat hidrolisis yang semakin tinggi yaitu peningkatan peptida dan asam amino yang terlarut pada TCA akibat proses pemutusan ikatan peptida selama proses hidrolisis protein (Haslaniza *et al.*, 2010). Peningkatan konsentrasi enzim yang digunakan dapat memberikan pengaruh positif saat proses hidrolisis, karena dapat berpengaruh terhadap kelarutan pada protein (Priscilla & Jose, 2018).

### Komposisi Kimia dan Nilai Rendemen Pepton Jeroan Ikan Sidat Terpilih

Komposisi proksimat dan nilai rendemen dari pepton jeroan ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 2. Komponen protein dari pepton jeroan ikan sidat memiliki nilai tertinggi 82,10%, sedangkan kadar airnya mencapai 9,17%. Pepton jeroan ikan sidat memiliki kandungan protein dan air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pepton jeroan ikan tongkol pada penelitian Nurhayati *et al.*, (2013) yang memiliki kandungan protein 50,18% dan kadar air mencapai 7,66%.

Hasil analisis proksimat dari pepton jeroan ikan sidat memiliki kadar protein yang sangat tinggi. Bahan baku yang memiliki kadar protein yang tinggi pada pembuatan pepton akan berpengaruh terhadap total nitrogen yang dihasilkan saat proses hidrolisis berlangsung (Saputra & Nurhayati 2013). Tingginya kadar protein pada produk pepton

dapat disebabkan oleh proses hidrolisis oleh enzim protease yang mengakibatkan perubahan protein yang memiliki sifat tidak larut menjadi larut. Protein yang larut saat proses hidrolisis disebabkan oleh pemecahan ikatan protein yang kompleks menjadi lebih sederhana (Nurhayati *et al.*, 2015). Protein secara umum merupakan komponen terbesar yang terdapat pada produk pepton. Hal tersebut karena protein merupakan sumber nitrogen esensial yang bermanfaat sebagai nutrisi dalam pertumbuhan bakteri (Shirahigue *et al.*, 2018).

Nilai rendemen yang berbeda dari pepton yang dihasilkan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya yaitu penggunaan bahan baku, jenis limbah dan bagian tubuh ikan yang digunakan. Selain itu, metode ekstraksi juga sangat berpengaruh terhadap jumlah rendemen yang dihasilkan, karena pepton diperoleh ekstraksi bahan yang diberi berbagai perlakuan, sehingga didapat hasil berupa fraksi larut air dari proses sentrifugasi (Jaziri *et al.*, 2020).

### Karakterisasi Pepton Jeroan Ikan Sidat Terpilih

Analisis dari kelarutan, total nitrogen, kadar garam dan nilai pH dari pepton jeroan ikan sidat terpilih dapat dilihat pada Tabel 3. Kelarutan pepton jeroan ikan sidat secara umum hampir menyamai kelarutan pepton komersial *bactopectone*. Selain itu, nilai total nitrogen, kadar garam, dan pH dari pepton jeroan ikan sidat nilainya juga telah sesuai dengan pepton komersial. Pepton jeroan ikan sidat jika dibandingkan dengan pepton jeroan ikan tongkol dari penelitian Nurhayati *et al.*, (2013) memiliki nilai kelarutan dan kadar

Tabel 2 Komposisi kimia dan nilai rendemen pepton jeroan ikan sidat

Parameter	Pepton jeroan ikan sidat (%)	Pepton jeroan ikan tongkol <sup>1</sup>
Air	9,17±0,00	7,66
Abu	2,30±0,03	2,34
Lemak	0,93±0,00	0,47
Protein	82,10±0,00	50,18
Nilai rendemen (bk)	22	3,92–5,54

Keterangan: <sup>1</sup>Nurhayati *et al.* (2013)

Tabel 3 Karakteristik pepton jeroan ikan sidat

Karakteristik	Pepton jeroan ikan sidat (%)	Pepton jeroan ikan tongkol (%)	Bactopeptone <sup>2</sup> (%)
Kelarutan (%)	99,99±0,00	99,96	100
Total Nitrogen (%)	13,12±0,03	11,42	12-13
Kadar Garam (%)	0,15±0,00	7,82	≤17
pH	6,00±0,00	7,10	6,7-7,4

Keterangan: <sup>1</sup>Nurhayati *et al.* (2013), <sup>2</sup> Bionutrient Technical Manual (2006)

nitrogen yang lebih tinggi, namun kadar garam dan nilai pH lebih rendah.

Nilai kelarutan yang didapat dari pepton jeroan ikan sidat telah mencapai nilai pepton komersial. Kelarutan bahan merupakan salah satu faktor penting dari sifat fisik produk hidrolisat protein atau pepton. Sifat kelarutan dapat berkorelasi dengan ketidaklarutan pepton pada suhu tinggi (Khalil, 2012). Tinggi rendahnya kelarutan hidrolisat protein sangat erat kaitannya dengan nilai derajat hidrolisis (DH). Hal tersebut dapat disebabkan oleh banyaknya ikatan peptida yang terpotong yang menyebabkan sisi hidrofilik dapat terekspos lebih banyak (Jamil *et al.*, 2016).

Proses hidrolisis dengan bantuan enzim papain dapat mengurangi bobot molekul dan meningkatkan jumlah gugus polar. Hal tersebut juga berkorelasi terhadap peningkatan jumlah nitrogen dalam bahan yang sebelumnya kompleks menjadi lebih sederhana (Anggraini & Yuniarta, 2015). Pengaruh tinggi rendahnya total nitrogen dari produk hidrolisat juga dapat disebabkan oleh kondisi bahan baku yang digunakan (segar atau busuk), jenis enzim protease yang digunakan dan aktivitas enzimatis enzim endogenus dalam bahan (Ovissipour *et al.*, 2010).

Kadar garam yang terkandung dari pepton jeroan ikan sidat dinilai sangat rendah jika dibandingkan dengan pepton komersial dan pepton jeroan ikan tongkol pada penelitian Nurhayati *et al.* (2013). Kadar garam yang sangat rendah pada pepton yang dihasilkan dapat disebabkan oleh proses atau metode hidrolisis yang digunakan. Hidrolisis dengan menggunakan enzim tidak menghasilkan garam pada akhir proses jika dibandingkan

dengan hidrolisis dengan menggunakan asam atau basa yang membentuk garam saat proses netralisasi (Kosasih *et al.*, 2018).

### Komposisi Asam Amino Pepton Jeroan Ikan Sidat

Komposisi asam amino pepton jeroan ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 4, yang menunjukkan adanya dari 15 jenis asam amino. Total asam amino dari pepton jeroan ikan sidat mencapai 73,62% dengan jenis asam amino tertinggi dari pepton jeroan ikan sidat yaitu asam glutamat yang mencapai 11,52%, sedangkan asam amino yang paling rendah yaitu histidina, yakni 1,62%. Pepton jeroan ikan tongkol pada penelitian Nurhayati *et al.*, (2013) memiliki total kandungan asam amino 32,58% dengan jenis asam amino tertinggi asam glutamat, yang mencapai 6,38% dan yang paling rendah sisteina, yakni 0,68%. Perbedaan total kadar asam amino dari pepton jeroan ikan sidat dan pepton jeroan ikan tongkol dapat disebabkan oleh perbedaan proses hidrolisis, konsentrasi enzim dan kandungan kimia dari bahan yang digunakan. Berdasarkan hasil yang telah didapat, pepton jeroan ikan sidat memiliki kandungan total asam amino yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pepton komersial.

Variasi, jenis, dan jumlah asam amino dari pepton dapat berbeda-beda yang secara umum dapat disebabkan oleh perbedaan bahan baku yang digunakan. Penelitian Setijawati *et al.*, (2020) terhadap pepton limbah ikan lele dan patin menghasilkan yang dominan, yakni asam amino glisina, asam glutamat, prolina, dan leusina. Sedangkan jenis asam amino yang kandungannya rendah yaitu tirosina, histidina, dan isoleusina.

Tabel 4 Komposisi asam amino pepton jeroan ikan sidat

Asam amino	Pepton jeroan ikan sidat (%)	Pepton jeroan ikan tongkol (%)	Bactopeptone <sup>2</sup> (%)
Alanina	5,77	0,78	9,2
Arginina	5,20	1,83	2,8
Asam Aspartat	7,40	2,50	5,0
Asam Glutamat	<b>11,52</b>	<b>6,38</b>	8,1
Glisina	8,18	0,71	<b>15,9</b>
Histidina	<b>1,62</b>	1,47	0,8
Isoleusina	2,90	0,88	2,1
Leusina	4,92	3,57	3,8
Lisina	6,00	3,54	3,4
Metionina	-	1,03	0,7
Fenilalanina	2,84	1,10	2,8
Prolina	4,68	2,53	8,8
Serina	3,54	1,52	1,5
Sisteina	-	<b>0,68</b>	-
Tirosina	1,85	1,07	<b>0,6</b>
Treonina	3,66	1,40	1,1
Valina	3,54	1,59	2,8
Total	73,62	32,58	69,4

Keterangan: <sup>1</sup>Nurhayati *et al.* (2013), <sup>2</sup> Bionutrient Technical Manual (2006)

Aspmo *et al.*, (2005) menjelaskan bahwa jenis asam amino leusina, valina, dan isoleusina dapat mendukung pertumbuhan bakteri pada kondisi yang minim nutrisi media. Oleh sebab itu, pepton merupakan sumber nutrisi yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme (Shirahigue *et al.*, 2018).

#### Aplikasi Pepton Jeroan Ikan Sidat sebagai Media Pertumbuhan Bakteri

Pepton jeroan ikan sidat selanjutnya dipergunakan untuk menumbuhkan bakteri *S. aureus*, yang tergolong bakteri Gram positif dan *E. coli* yang merupakan bakteri Gram negatif. Hasil pengukuran *optical density* (OD) selanjutnya diwujudkan dalam kurva pertumbuhan dan dicantumkan pada Gambar 2 dan 3. Perlakuan yang diberikan adalah media tanpa pepton, media dengan pepton

jeroan ikan sidat, dan media dengan pepton komersial (*bactopeptone*).

Nutrien pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan menggunakan pepton jeroan ikan sidat terlihat mengalami peningkatan kurva pertumbuhan pada waktu pertama pengamatan hingga meningkat cukup tajam pada pengamatan di waktu ke-14 hingga jam ke-18 lalu menurun hingga akhir waktu pengamatan. Dari hasil yang didapat, penambahan pepton komersial (*bactopeptone*) sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri *S. aureus* masih lebih baik jika dibandingkan penggunaan pepton jeroan ikan sidat dan tanpa pepton. Evaluasi pepton ikan untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme dapat dilakukan pada mikroorganisme secara spesifik (Vieira *et al.*, 2005). Bakteri *S. aureus* memanfaatkan kandungan asam



amino tirosina untuk pertumbuhannya yang diperoleh dari substrat atau media tumbuhnya (Harris *et al.*, 2002).

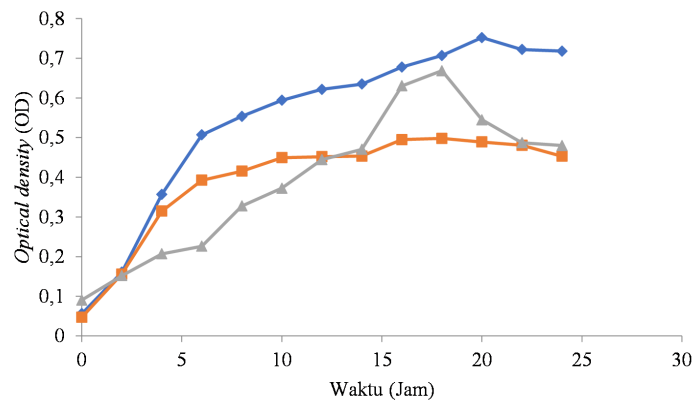
Kurva pertumbuhan bakteri Gram negatif *E. coli* menunjukkan peningkatan sel bakteri dari jam awal pengamatan hingga jam ke-20, lalu turun hingga waktu akhir pengamatan. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa pepton jeroan ikan sidat yang digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan bakteri *E. coli* pada penelitian ini terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri yang lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan pepton komersial (*bactopeptone*) yang terlihat dari nilai OD. Komposisi asam amino berjenis asam glutamat pada pepton jeroan ikan sidat sangat tinggi. Hal tersebut sejalan dengan kurva pertumbuhan bakteri tersebut karena asam glutamat merupakan asam amino yang dimanfaatkan bakteri *E. coli* untuk mendukung pertumbuhannya (Zhao & Shimizu, 2003).

**KESIMPULAN**

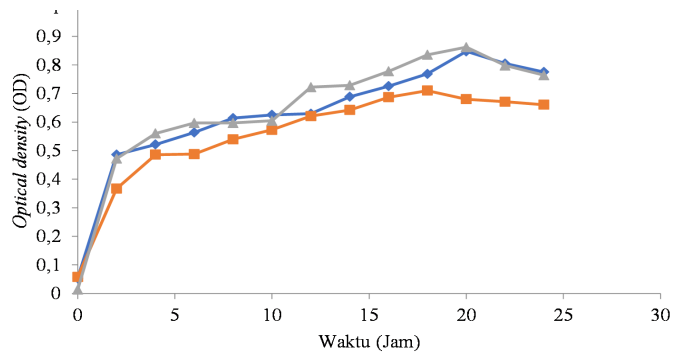
Derajat hidrolisis maksimum dicapai dengan penggunaan konsentrasi enzim papain 1.000 U/mg/g dengan capaian nilai DH 60,55%. Pepton ikan sidat mengandung protein 82,1% dan lemak 0,93%. Pepton jeroan ikan sidat memiliki total asam amino dan total nitrogen yang lebih tinggi jika dibandingkan *bactopeptone*. Penggunaan pepton jeroan ikan sidat sebagai media tumbuh *S.aureus* dan *E.coli* menghasilkan *optical density* (OD) maksimum masing-masing pada jam ke-18 dan ke-20.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih diucapkan kepada Laboratorium Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Insitut Pertanian Bogor yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.



Gambar 2 Grafik pertumbuhan berdasarkan nilai *optical density* (OD) bakteri *S. aureus*;  
 ◆ pepton komersial; ■ tanpa pepton; ▲ pepton jeroan ikan sidat



Gambar 3 Grafik pertumbuhan berdasarkan nilai *optical density* (OD) bakteri *E. coli*;  
 ◆ pepton komersial; ■ tanpa pepton; ▲ pepton jeroan ikan sidat

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, A., Al-Abri, E., Goddard, J., & Ahmed, S. I. (2013). Seasonal variability in the chemical composition of ten commonly consumed fish species from Oman. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(3), 806–812.
- Anggraini, A., & Yunianta. (2015). Pengaruh suhu dan lama hidrolisis enzim papain terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik sari edamame. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1015–1025.
- Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists.
- Association of Official Analytical Chemists. (2012). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N., Sedarwati, L., & Budiyo, S. (1989). Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Aspmo, S. I., Horn, S. J., & Eijsink, V. G. H. (2005). Hydrolysates from Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) viscera as components of microbial growth media. *Process Biochemistry*, 40(12), 3714–3722. <https://doi.org/10.1016/J.PROCBIO.2005.05.004>
- Barokah, G. R., Ibrahim, B., & Nurhayati, T. (2017). Characterization microencapsul pepton from spoiled by catch fish using spray drying methods. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 401–412, <https://doi.org/10.17844/JPHPI.V20I2.18108>
- Bionutrient Technical Manual. (2006). Bionutrient Technical Manual.
- Desniar, Nurhayati, T., Suhartono, M. T., Isa, E. M. (2006). Modifikasi media marine broth pada produksi inhibitor protease dari bakteri *Acinetobacter baumannii* yang hidup bersimbiosis dengan sponge *Plakortis nigra*. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(1), 70–79.
- Fallah, M., Bahram, S., & Javadian, S. R. (2015). Fish peptone development using enzymatic hydrolysis of silver carp by-products as a nitrogen source in *Staphylococcus aureus* media. *Food Science & Nutrition*, 3(2), 153.
- Food and Agriculture Organization. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Food and Organization of the United Nations
- Fernandes, P. (2016). Enzymes in fish and seafood processing. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 4(JUL), 59, <https://doi.org/10.3389/FBIOE.2016.00059/BIBTEX>
- Ghaly, A., Ramakrishnan, V., Brooks, M., Budge, S., & Dave, D. (2013). Fish processing wastes as a potential source of proteins, amino acids and oils: A critical review. *J Microb Biochem Technol*, 5(4), 107–129. <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000110>
- Harris, L. G., Foster, S. J., Richards, R. G., Lambert, P., Stickler, D., & Eley, A. (2002). An introduction to *Staphylococcus aureus*, and techniques for identifying and quantifying *S. aureus* adhesins in relation to adhesion to biomaterials: Review. *European Cells & Materials*, 4, 39–60. <https://doi.org/10.22203/ECM.V004A04>
- Haslaniza, H., Maskat, M. Y., Wan Aida, W. M., & Mamot, S. (2010). The effects of enzyme concentration, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hydrolysis of protein precipitate from cockle (*Anadara granosa*) meat wash water. *International Food Research Journal*, 17(1), 147–152.
- Jamil, N. H., Halim, N. R. A., & Sarbon, N. M. (2016). Optimization of enzymatic hydrolysis condition and functional properties of eel (*Monopterus* sp.) protein using response surface methodology (RSM). *International Food Research Journal*, 23(1), 1–9.
- Jaziri, A. A., Setijawati, D., Yufidasari, H. S., Pratomo, M. D., Wardani, D. W., Eryah, D., & Huda, N. (2020). Characteristics of peptones from grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) and parrotfish (*Scarus javanicus*) head by-products as bacterial culture media. *Journal of Biotech Research*, 11, 1–12.
- Khalil, A. (2012). Protein characterization of the aqueous soluble phase of acidified and autolyzed boliti fish (*Tilapia nilotica*) viscera. *Asian Journal of Biotechnology*,

- 4(3), 108–119. <https://doi.org/10.3923/AJBKR.2012.108.119>
- Kosasih, W., Ratnaningrum, D., Endah, E. S., Pudjiraharti, S., & Priatni, S. (2018). Scaling up process for process for fish peptone production. *IOP Conference series: Earth and environmental science*, 160. doi:10.1088/1755-1315/160/1/012007
- Nafsiah, I., Nurilmala, M., & Abdullah, A. (2018). Nutrient composition of eel *Anguilla bicolor bicolor* and *Anguilla marmorata*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(3), 504–512. <https://doi.org/10.17844/JPHPI.V21I3.24733>
- Nollet, L. M. L. (1996). Handbook of food analysis amino acid. Marcel Dekker Inc
- Nurhayati, T., Desniar, & Suhandana, M. (2013). Pembuatan pepton secara enzimatis menggunakan bahan baku jeroan ikan tongkol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(1). <https://doi.org/10.17844/JPHPI.V16I1.8112>
- Nurhayati, T., Ibrahim, B., Suptijah, P., Salamah, E., Fitra, R. N., Rizky, E., & Astuti, W. (2015). Karakterisasi peptin ikan hasil tangkap sampingan tidak layak konsumsi sebagai sumber nutrisi pertumbuhan mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(1), 68–77.
- Ovissipour, M., Abedian, K. A., Motamedzadegan, A., & Nazari, R. M. (2010). Optimization of enzymatic hydrolysis of visceral waste proteins of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Food and Bioprocess Technology*, 5(2), 696–705. <https://doi.org/10.1007/S11947-010-0357-X>
- Omayma, M. A. T. L. M., Hassouba, M. M., & Eman, E. E. (2013). Effect of methodology on the determination of total volatile basic nitrogen as an index of quality of meat and fish. *Egyptian Journal of Food Safety*, 1(2), 23–34.
- Poernomo, A., & Buckle, K. A. (2002). Crude peptones from cowtail ray (*Trygon sephen*) viscera as microbial growth media. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 18(4), 337–344. <https://doi.org/10.1023/A:1015208519709>
- Priscilla, V., & Jose, E. Z. (2018). Optimization of enzymatic hydrolysis of viscera proteins of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Advance Journal of Food Science and Technology*, 16, 292–300. <https://doi.org/10.19026/AJFST.16.5970>
- Rianingsih, L., Ibrahim, & Apri, D. A. (2016). Chemical characteristic of fish sauce from sea cat fish (*Arius* sp.) viscera fermented with different salt concentration. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 11(2), 115–119. <https://doi.org/10.14710/IJFST.11.2>
- Safari, R., Motamedzadegan, A., Ovissipour, M., Regenstein, J. M., Gildberg, A., & Rasco, B. (2009). Use of hydrolysates from yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) heads as a complex nitrogen source for lactic acid bacteria. *Food and Bioprocess Technology*, 5(1), 73–79. <https://doi.org/10.1007/S11947-009-0225-8>
- Saputra, D., & Nurhayati, T. (2013). Produksi dan aplikasi pepton ikan selar untuk media pertumbuhan bakteri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3). <https://doi.org/10.17844/JPHPI.V16I3.8059>
- Setijawati, D., Jaziri, A. A., Yufidasari, H. S., Pratomo, M. D., Wardani, D. W., Erysyah, D., & Huda, N. (2020). Characteristics and use of peptones from catfish (*Clarias gariepinus*) and pangas catfish (*Pangasius pangasius*) heads as bacterial growth media. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 15(1), 19–29. <https://doi.org/10.15578/SQUALEN.V15I1.437>
- Shirahigue, L. D., Ribeiro, I. S., Sucasas, L. F., Anbe, L., Vaz-Pires, P., & Oetterer, M. (2018). Peptones in silage from tilapia (*Oreochromis niloticus*) and cobia (*Rachycentron canadum*) waste as a culture medium for bioprocesses. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 27(6), 712–721. <https://doi.org/10.1080/10498850.2018.1484830>
- Shon, J., Eun, J. B., Eo, J. H., & Hwang, S. J. (2011). Effect of processing conditions on functional properties of collagen powder from skate (*Raja kenoi*) skins. *Food*

- Science and Biotechnology*, 20(1), 99–106. <https://doi.org/10.1007/S10068-011-0014-9>
- Shu, G., Huang, J., Bao, C., Meng, J., Chen, H., & Cao, J. (2018). Effect of different proteases on the degree of hydrolysis and angiotensin i-converting enzyme-inhibitory activity in goat and cow milk. *Biomolecules*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/BIOM8040101>
- Srikandace, Y., Priatni, S., Pudjiraharti, S., Kosasih, W., & Indrarti, L. (2017). Kerong fish (*Terapon jarbua*) peptone production using papain enzyme as nitrogen source in bacterial media. *IOP Conference series: Earth and environmental science*, 60(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/60/1/012005>
- Tenyang, N., Womeni, H. M., Linder, M., Tiencheu, B., Villeneuve, P., & Mbiapo, F. (2014). The chemical composition, fatty acid, amino acid profiles and mineral content of six fish species commercialized on the Wouri river coast in Cameroon. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, 91, 129–138.
- Vieira, G. H. F., Vieira, R. H. S. F., Macrae, A., & Sousa, O. V. (2005). Peptone preparation from fishing by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(7), 1235–1237. <https://doi.org/10.1002/JSCA.2161>
- Wang, X., Yu, H., Xing, R., Chen, X., Liu, S., & Li, P. (2018). Optimization of antioxidative peptides from mackerel (*Pneumatophorus japonicus*) viscera. *PeerJ*, 2018(2). <https://doi.org/10.7717/PEERJ.4373/SUPP-1>
- Zhao, J., & Shimizu, K. (2003). Metabolic flux analysis of *Escherichia coli* K12 grown on <sup>13</sup>C-labeled acetate and glucose using GC-MS and powerful flux calculation method. *Journal of Biotechnology*, 101(2), 101–117. [https://doi.org/10.1016/S0168-1656\(02\)00316-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1656(02)00316-4)
- Zhao, L., Budge, S. E., Ghaly, A. S., & Brooks, M. (2011). Extraction, purification and characterization of fish pepsin: A critical review. *Journal of Food Processing & Technology*, 02(06). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000126>

## FIGURE AND TABLE TITLES

Figure 1 The average value of the degree of hydrolysis of eel viscera hydrolysate with different concentrations of papain enzymes, Different superscripts showed significantly different ( $p < 0,05$ )

Figure 2 Value of optical density (OD) growth of *S. aureus* bacteria

Figure 3 Value of optical density (OD) growth of *E. coli* bacteria

Table 1 Chemical composition of viscera eel

Table 2 Chemical composition and yield value of peptone from eel viscera

Table 3 Characteristics peptone from eel viscera

Table 4 Amino acid composition of peptone from eel viscera