

PROFIL PROTEIN BERBASIS SDS-PAGE PADA ULAT SAGU PENGASAPAN DENGAN DAN TANPA PENGHARAMAN

Alisha Triwahyuni¹⁾, Ana Hidayati Mukaromah²⁾, Stalis Norma Ethica²⁾

¹⁾Program Studi DIV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

email : triwahyunalisha@gmail.com

^{2,3)}Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

email : ana_hidayati@unimus.ac.id

email : norma@unimus.ac.id

Abstract

*Sago Larva (*Rhynchophorus ferrugineus*) is a high source of animal protein typical from Papua. One of weakness sago larva as foodstuff that is easily rot. To avoid decomposition can be done with fumigation and salting preservation. The purpose of this research is looking at the profile of protein fumigation with and without salting in sago larva. The method used is the method of Sodium Dodecyl Sulfat-Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE). Research sample used about 13 sago larva. One of sago larva used as a control without salting and fumigation, 6 of sago larva used time fumigation variation 2,4, and 6 minutes, than 6 of sago larva used time fumigation variation with salting at concentration 10% b/b. The results showed sago larva as a control has 31 protein bands different with band after fumigation with and without salting. Larva have been smoked for 2 minutes had 30 protein bands, for 4 minutes had 35 protein bands and for 6 minutes had 32 protein bands. While larva with salting and fumigation for 2 minutes has 29 protein bands, for 4 minutes has 22 protein bands and 6 minutes has 36 protein bands. These results indicate that amount of bands at sago larva are diverse because of different sample. The length time of fumigation then the higher level of the protein denaturation as marked with small value of molecular weight.*

Keywords: Fumigation, Salting, Sago Larva, SDS-PAGE

1. PENDAHULUAN

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini dimana berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N. Molekul protein juga mengandung fosfor, belerang, dan ada jenis protein lain yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Nurohman, 2016). Sumber protein dapat diperoleh dari protein hewani (daging, ikan, susu) dan juga protein nabati (tahu, tempe). Dari segi nutrisi, protein hewani memiliki komposisi protein yang lebih lengkap dibandingkan protein nabati, namun di Indonesia konsumsi protein hewani masih tergolong rendah, hal ini diakibatkan karena tingginya harga protein hewani (Surhayanto, 2009).

Di Indonesia bagian timur terdapat makanan sumber protein hewani yang khas yaitu ulat sagu. Ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) banyak dikonsumsi di Papua dan Maluku. Di Papua, ulat sagu menjadi menu yang cukup digemari dan orang Kamoro, Kabupaten

Mimika, menyebutnya “koo” (Hastuty, 2016). Hasil analisis laboratorium kimia menunjukkan ulat sagu memiliki kandungan air 64,21%, abu 0,74%, protein 13,80%, lemak 18,09% dan karbohidrat 0.02%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein pada ulat sagu sedikit lebih tinggi dari telur atau lebih rendah dari daging sapi (Wikanta, 2005).

Ulat sagu memiliki kelemahan yaitu mudah membusuk, oleh sebab itu untuk menghindari pembusukan dapat dilakukan proses pengawetan. Proses pengawetan bertujuan untuk memperpanjang waktu penyimpanan dari ulat sagu (Edrus, 2009). Proses pengawetan biasanya melibatkan perlakuan fisik seperti pengasapan, pengeringan, pendinginan dan pembekuan. Pengawetan juga ada yang melibatkan penambahan bahan kimia seperti bahan pengawet, pelunak, penggaraman dll (Hasanah dkk., 2015).

Berdasarkan penelitian Esman (2017) tentang profil protein ikan tongkol, semakin lama waktu pengasapan maka jumlah pita protein pada ikan tongkol akan berkurang. Pengaruh pengasapan terhadap kualitas protein ulat sagu belum pernah dilaporkan. Karena itu perlu dilakukan penelitian tentang profil protein berbasis SDS-PAGE pada ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) berdasarkan variasi waktu pengasapan dengan dan tanpa penggaraman.

2. KAJIAN LITERATUR

Ulat sagu berasal dari kumbang merah kelapa atau *Rhynchophorus ferrugineus*, yang telurnya diletakkan oleh kumbang betina pada luka-luka batang atau luka bekas gerakan *Oryctes*. Telur kumbang merah ini memiliki ukuran panjang 2,5 mm, lebar 1 mm. Telur akan menetas setelah 3 hari. Periode larva dari kumbang merah adalah 2,5-6 bulan (tergantung temperatur dan kelembaban). Setelah dewasa larva akan berhenti makan, kemudian akan mencari tempat berlindung yang dingin dan lembab untuk persiapan membentuk pupa (Hastuty, 2016). Larva dapat tumbuh hingga panjang 5 cm dan lebar bagian tengah 2 cm. Saat akan menjadi pupa, larva membuat kepompong dari serat berbentuk silindris. Fase pupa berlangsung 2–3 minggu. Daur hidup kumbang kelapa lebih kurang 3,50–7 bulan. Fase terakhir berwarna merah coklat dan bagian tubuh telah memperlihatkan tubuh kumbang dewasa (Bustaman, 2008). Hasil analisis laboratorium kimia menunjukkan ulat sagu memiliki kandungan air 64,21%, abu 0,74%, protein 13,80%, lemak 18,09% dan karbohidrat 0.02% (Wikanta, 2005).

Istilah protein berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Proteos* yang artinya utama. Istilah ini digunakan karena protein merupakan zat yang paling penting dalam setiap organisme. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida (Almatsier, 2002). Asupan protein pada tubuh harus seimbang dan sesuai kebutuhan harian tubuh. Karena asam amino tidak dapat disimpan untuk digunakan lain waktu sehingga tubuh menghancurkannya dan membuang sisa-sisanya dalam bentuk urea dalam urine. World Health Organization merekomendasikan konsumsi protein sebesar 0,75 g perhari per kilogram berat tubuh (WHO,2007).

Ulat sagu memiliki kelemahan yaitu mudah membusuk, oleh sebab itu untuk menghindari pembusukan dapat dilakukan proses pengawetan. Proses pengawetan biasanya melibatkan perlakuan fisik seperti pengasapan, pengeringan, pendinginan dan pembekuan. Pengawetan juga ada yang melibatkan penambahan bahan kimia seperti bahan pengawet, pelunak, penggaraman dll (Hasanah dkk., 2015).

Pengasapan adalah salah satu teknik pengawetan makanan, terutama daging dan ikan. Bahan pangan diasapi dengan panas dan asap yang dihasilkan oleh pembakaran kayu, dan tidak diletakkan dekat dengan api agar tidak terpanggang atau terbakar (Suryanto, 2009). Pengasapan dapat berpengaruh baik oleh mutu dan daya awet produk yang diasap. Dalam pembentukan warna, tekstur dan rasa dengan komponen karbonil utama dalam asap yang berperan penting adalah phenol (Hasanah dkk., 2015). Pengasapan sangat berpengaruh

terhadap peningkatan lama waktu penyimpanan makanan. Hal ini karena pengasapan bermanfaat untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme dekomposer, menghindarkan oksidasi makanan sekaligus menjaga kualitasnya (Imam, 2008).

Cara pengawetan lainnya adalah menggunakan garam. Penggaraman adalah suatu rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mengawetkan produk hasil perikanan dengan menggunakan garam. Garam yang digunakan adalah jenis garam dapur (NaCl), baik berupa larutan maupun Kristal (Adawyah R, 2014). Pada dasarnya terdapat tiga cara penggaraman, yaitu penggaraman kering, penggaraman basah, dan kombinasi keduanya. Penggaraman kering dilakukan dengan cara menaburkan atau melumurkan kristal garam pada seluruh bagian tubuh dan rongga perut. Penggaraman basah dilakukan dengan cara merendam di dalam larutan garam jenuh, kemudian ditiriskan dan dikeringkan. Metode Penggaraman yang umum digunakan oleh masyarakat setempat untuk penggaraman adalah dengan melakukan penggaraman kering dengan garam dapur (NaCl) selama 24 jam (Endang, 2002).

3. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif eksperimental. Objek penelitian ini adalah ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) yang diasapi dengan dan tanpa penggaraman selama 2, 4 dan 6 menit. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan Februari – Juni 2018. Variabel bebas dari penelitian ini adalah variasi waktu pengasapan ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dengan dan tanpa penggaraman menggunakan tempurung kelapa selama 2, 4 dan 6 menit. Sedangkan variabel terikatnya adalah profil protein ulat sagu setelah pengasapan menggunakan tempurung kelapa.

Alat yang digunakan adalah *chamber* elektroforesis, mikro pipet, powersuply, vorteks, sarung tangan, mikrotube, beker glass, timbangan, tabung konikel, tempat buang cairan biologis, sentrifuse, *water bath*, *yellowtip*, *bluetip*, *whitetip*, *erlenmeyer*, rotator, alat penggerus, dan spektrofotometer. Bahan yang dipakai adalah ulat sagu segar, tungku pengasapan, air, *bisacrylamid (electroforesis grade)*, reagen: TEMED, APS 10%, SDS 10%, 1,5 M Tris pH 8,8 dan 6,8; *staining Coomassie Brilliant Blue, destaining*, asam asetat glasial 10%, butanol, alkohol 70%, sampel bufer 5x, *Biorad assay*, PBS pH 7,4; dH₂O steril, dan marker protein. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan hasil penelitian disajikan dalam bentuk narasi. Data hasil penelitian ditabulasikan, diolah dan disajikan secara deskriptif.

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Defenisi Operasional
Profil Protein	Profil sub-sub unit protein yang menyusun protein pada ikan yang diperoleh dengan elektroforesis metode SDS-PAGE dan terbaca dalam satuan kDa.
Ulat sagu (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>)	Jenis larva berwarna putih agak kuning yang berasal dari kumbang merah kelapa.
Pengasapan	Salah satu teknik pengawetan makanan, terutama daging dan ikan dengan komponen utama berupa asap hasil pembakaran kayu, tempurung, sekam padi, dll.
Variasi waktu pengasapan	Teknik pengasapan tempurung kelapa dengan waktu pengasapan yaitu 3, 5 dan 7 menit.
Penggaraman	Pengawetan Ulat Sagu dengan penambahan garam meja dengan konsentrasi 10% (b/b).

4. HASIL

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 13 ulat sagu. 1 ulat dijadikan kontrol, 6 ulat tanpa penggaraman diasapi dengan variasi waktu dan 6 ulat lagi dilakukan penggaraman dan diasapi dengan variasi waktu 2, 4 dan 6 menit menggunakan tempurung kelapa.

Tabel 2. Kadar total protein ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman

No	Kode Sampel	Waktu Pengasapan (menit)	Total Protein ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)
1	Kontrol	-	4,93
2	Ps 2	2	4,30
3	Ps 4	4	2,48
4	Ps 6	6	2,24
5	PPs 2	2	3,16
6	PPs 4	4	2,61
7	PPs 6	6	2,30

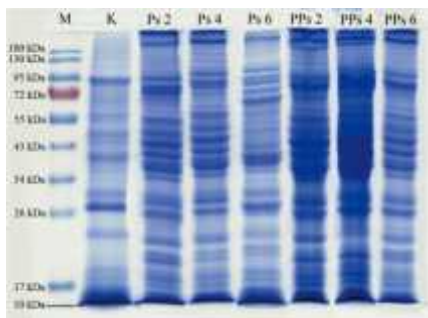
Keterangan :

Ps = Pengasapan

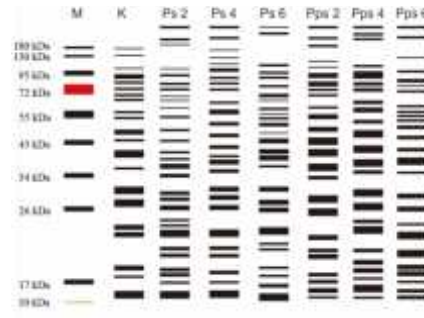
PPs = Penggaraman 10% dan pengasapan

Tabel 2 menunjukkan hasil dari spektrofotometer yaitu kontrol memiliki total protein yang lebih besar dibandingkan dengan ulat sagu yang diberikan perlakuan. Semakin lama waktu pengasapan semakin kecil total protein yang didapat. Pada pengasapan 2 menit memiliki total protein tertinggi sebesar $4,30 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ dan total protein terendah adalah pengasapan 6 menit $2,24 \mu\text{g}/\mu\text{l}$. Ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman memiliki total protein yang lebih rendah dibandingkan kontrol.

Hasil analisis profil protein dan visualisasi terhadap ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman dilakukan dengan metode SDS-PAGE menunjukkan hasil pada Gambar 1 dan Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil SDS-PAGE
Ulat Sagu



Gambar 2. Visualisasi representasi pita
protein ulat sagu

Keterangan

M = Marker

Ps 2 = Pengasapan 2 menit

Ps 4 = Pengasapan 4 menit

Ps 6 = Pengasapan 6 menit

K = Kontrol

PPs 2 = Penggaraman dan Pengasapan 2 menit

PPs 4 = Penggaraman dan Pengasapan 4 menit

PPs 6 = Penggaraman dan Pengasapan 6 menit

Hasil SDS-PAGE yang telah diukur jarak pergerakan warna dari tempat awal sampai akhir dan jarak perpita protein dari tempat awal. Pengukuran menggunakan penggaris. Hasil pengukuran dihitung menggunakan rumus *Retardation Factor* (Rf) dari masing-masing pita protein untuk menentukan Berat Molekul (BM) protein. BM dapat diukur dengan menggunakan protein standar (marker) yang telah diketahui berat molekulnya dengan cara membandingkan nilai *Retardation* (Rf) menggunakan rumus :

$$Rf = \frac{\text{Jarak pergerakan protein dari tempat awal}}{\text{Jarak pergerakan warna dr tempat awal}}$$

Berat molekul (BM) dan nilai Retardation Factor (Rf) marker diplotkan pada kertas logaritma sehingga didapatkan BM sampel yang tertera pada tabel 3:

Tabel 3. Berat Molekul Pengasapan dengan dan tanpa Penggaraman

Kode Sampel	Pita Protein	Berat Molekul (kDa)
K	7 Mayor	120, 47, 32, 28, 24, 18, dan 15
	24 Minor	180, 130, 95, 85, 72, 69, 67, 63, 59, 55, 53, 51, 43, 42, 41, 40, 38, 35, 34, 33, 31, 23, 19, dan 12
Ps 2	12 Mayor	95, 72, 55, 50, 42, 37, 34, 27, 25, 23, 21 dan 18
	20 Minor	180, 120, 111, 106, 69, 67, 63, 59, 53, 47, 43, 41, 40, 38, 32, 24, 19, dan 17
Ps 4	10 Mayor	106, 47, 42, 38, 34, 31, 27, 23 dan 18
	25 Minor	180, 120, 111, 95, 85, 72, 69, 67, 63, 59, 55, 53, 51, 50, 43, 40, 37, 33, 32, 26, 25, 21, 19, dan 17
Ps 6	8 Mayor	67, 50, 38, 34, 28, 24, 19, dan 15
	22 Minor	180, 111, 106, 95, 85, 69, 59, 55, 53, 51, 45, 43, 42, 41, 40, 35, 29, 26, 25, 21, dan 18
PPs 2	9 Mayor	89, 53, 43, 33, 29, 23, 22, 19 dan 18
	27 Minor	180, 155, 118, 95, 72, 68, 67, 63, 59, 55, 51, 48, 42, 41, 38, 37, 36, 34, 31, 26, 25, 23, 21, 20, 17 dan 13.
PPs 4	8 Mayor	72, 51, 42, 36, 27, 20, 18, dan 17
	21 Minor	180, 130, 95, 85, 72, 69, 67, 63, 59, 55, 53, 51, 43, 42, 41, 40, 38, 35, 34, 33, 31, 23, 19, dan 12
PPs 6	8 Mayor	89, 50, 41, 37, 29, 26, 18 dan 16
	16 Minor	180, 118, 105, 95, 81, 72, 68, 67, 63, 55, 53, 51, 46, 34, 33, dan 18

Penelitian penetapan profil protein berbasis SDS-PAGE pada ulat sagu berdasarkan variasi waktu pengasapan dengan dan tanpa penggaraman memiliki hasil yang sesuai pada Tabel 3 menunjukkan semakin lama waktu pengasapan semakin tinggi tingkat denaturasi protein yang ditandai dengan menurunnya jumlah pita protein. Pada penelitian Feri (2017) mengenai profil protein ikan bandeng sebelum dan sesudah penggaraman, hasil yang ditunjukkan pada pita-pita protein tidak terjadi penurunan atau penipisan secara signifikan. Hal ini juga sama pada penggaraman yang dilanjutkan dengan pengasapan pada sampel ulat sagu penipisan dan pengurangan pita protein.

Selama proses penggaraman berlangsung terjadi penetrasi garam kedalam tubuh ulat dan keluarnya cairan dari tubuh ulat karena adanya perbedaan konsentrasi, kemudian akan melarutkan kristal garam atau mengencerkan larutan garam. Pada saat itulah terjadi pengentalan cairan tubuh yang masih tersisa dan penggumpalan protein (denaturasi) serta

pengerutan sel-sel tubuh ulat sehingga sifat dagingnya berubah. Pengaruh pengasapan pada suhu tertentu juga dapat menyebabkan denaturasi protein dan degradasi protein serta menurunkan fungsi dan asam amino esensial (Kabahenda dkk., 2009).

Penetapan profil protein pada ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman menggunakan metode *Sodium Dodecyl Sulfat-Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). SDS-PAGE adalah metode yang dapat memisahkan molekul berdasarkan ukuran dan bentuk molekul. Molekul yang berukuran kecil akan bergerak lebih cepat dibandingkan yang ukurannya besar melalui matriks gel poliakrilamid yang dialirkan muatan listrik 100 volt. Gel poliakrilamid terdiri dari 2 macam gel yaitu *running gel* dan *stacking gel*. *Running gel* berfungsi untuk memisahkan protein berdasarkan berat molekul sedangkan *stacking gel* berfungsi sebagai penempatan sampel (Darmawati, 2012).

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel yang tidak dilakukan pengasapan dan penggaraman memiliki profil protein dengan 7 pita mayor dan 24 pita minor sedangkan sampel setelah pengasapan dengan waktu terlama (6 menit) memiliki 8 pita mayor dan 22 pita minor. Untuk sampel yang telah dilakukan penggaraman konsentrasi 10 % b/b dan diasapkan dengan waktu terlama (6 menit) memiliki 8 pita mayor dan 16 pita minor. Semakin lama waktu pengasapan maka semakin banyak pita protein yang terdenaturasi dengan berat molekul yang semakin kecil. Pengaruh penggaraman konsentrasi 10 % b/b dan pengasapan terhadap jumlah profil protein ulat sagu cenderung lebih besar dibandingkan pengaruh pengasapan saja.

6. REFERENSI

- Adawyah, R., 2014. *Pengolahan Dan Pengawetan Ikan*, Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Almatsier, S. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Bustaman, S. 2008. *Potensi ulat sagu dan prospek pemanfaatannya*. Jurnal Litbang Pertanian. Retrieved from <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3272082.pdf> diakses 12 Maret 2018
- Darmawati, S. and Haribi, R., 2012. *Analisis Protein Pili Salmonella typhi Isolat RS. Kariadi Semarang dengan Elektroforesis SDS-PAGE*. Jurnal Litbang, 2(3).
- Esman, M.A. Mukaromah, A.H. 2017. *Profil Protein Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis) Berbasis SDS-PAGE Sebelum dan Setelah Pengasapan Menggunakan Tempurung Kelapa*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Edrus, N.I. Bustaman, S. 2009. *Pengkajian Budidaya Ulat Sagu Sebagai Sumber Protein Pakan Ternak, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Ambon, Maluku*. Jurnal Litbang Pertanian. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jpengkajian/article/view/1469> diakses 12 Februari 2018
- Feri. Ethica, S.N. Mukaromah, A.H. 2017. *Profil Protein Daging Ikan Bandeng (Chanoschanos) menggunakan SDS-PAGE Sebelum dan Sesudah Penggaraman*. In Prosiding Seminar Nasional. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Hasanah, R. Suyatna, I. 2015. *Karakteristik Mutu Produk Ikan Baung (Mystus nemurus) Asap Industri Rumah Tangga Dari Tiga Kecamatan Kutai Barat, Kutai Kartanegara*. Jurnal Akuatika.
- Hastuty, S. 2016. *Pengolahan Ulat Sagu (Rhynchophorus Ferruginenes) Di Kelurahan Bosso Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu*. Retrieved from www.journal.unismuh.ac.id/perspektif diakses 28 Januari 2018
- Imam, S. 2008. *Zat Pengawet*. <http://www.mail-archive.com.milis-nakita@news.gramedia->

- majalah.com Diakses tanggal 25 Februari 2018.
- Kabahenda, M.K., Omony, P., and Husken, S.M.C. 2009. *Post-Harvest handling of low-value fish product and threats to nutritional quality: a review of practice in the Lake Victoria region.*
- Nurohman, S. H. 2016. *Kajian Kandungan Protein Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis) Yang Dikemas Ldpe (Low Density Polyethylene) Selama Penyimpanan Menggunakan Regresi Linier Sederhana.* Bandung.
- Surhayanto. 2009. *Identifikasi residu antibiotik tetrasiklin dalam sosis, bakso, dan susu pasteurisasi hasil produksi yang beredar di wilayah Yogyakarta.*
- Suryanto, A. 2009. *Quality Assessment Of Smoked Selais (Cryptoterus Bicirrhis) Result Using Laban Wood Smoke With Different Methods For The Storage Room Temperatur.* Faperika Universitas Riau.
- Wikanta, T. 2005. *Analisa Kimia Kandungan Gizi Larva Kumbang Merah Kelapa (Rhynchophorus ferrugineus Olivier).* Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- World Health Organization. (2007). *Protein And Amino Acid Requirements In Human Nutrition Report Of A Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation.* WHO. Geneva