

**PROFIL PROTEIN BERBASIS SDS-PAGE ULAT SAGU
(*RHYNCHOPHORUS FERRUGINESUS*)
HASIL PEMANGGANGAN DENGAN OVEN DAN MICROWAVE**

Sri Elvira¹⁾, Ana Hidayati Mukaromah²⁾, Stalis Norma Ethica²⁾

¹Program Studi D4 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia.

Email: srielvira56@gmail.com

²Program Studi D3 Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan (FIKKES), Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Email: ana_hidayati@unimus.ac.id ,

Email : norma@unimus.ac.id

Abstract

Sago larvae (Rhynchophorus ferrugineus) is a source of animal protein originated from Papua, which has a high protein content. One of the disadvantages of sago larvae as a food ingredient is that it decomposes easily. To avoid decay, preservation could be done by heating with an oven and microwave, but the influence of the heating process to the quality of protein needs to be investigated. The purpose of this study was to analyze the profile of sago larvae protein baked in an oven and microwave with a time variation of sago larvae. The method used was SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate–Polyacrylamide Gel Electrophoresis). The samples used were 13 sago larvae. Alarvae sample was used as a control and was not roasted with an oven and microwave, 6 larvae were baked with an oven with a variation of time 1, 2 and 3 minutes then the other 6 were roasted by microwave with a time variation of 1, 2 and 3 minutes. The results showed that sago larvae as a control had a number of protein bands 26, unlike the protein bands after baking with an oven and microwave. Larvae that have been baked in the oven for 1 minute found 17 protein bands, 20 protein bands were found for 2 minutes, and for 3 minutes were found 10 protein bands. Whereas in the sago larvae sample which was baked in the microwave for 1 minute found 16 protein bands, for 2 minutes found 11 protein bands and for 3 minutes found 12 protein bands. These results indicated the longer the heating time, the higher the level of protein denaturation. This marked by more protein bands on protein profile with smaller molecular weight values.

Keywords: *roasting, sago larvae, SDS-PAGE*

1. PENDAHULUAN

Protein merupakan suatu komponen bahan makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur berbagai fungsi dalam tubuh. Protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom nitrogen, karbon, hidrogen dan oksigen, beberapa jenis asam amino yang mengandung sulfur (metionin, sistin dan sistein) yang dihubungkan oleh ikatan peptida (Budiyanto, 2002). Sagu merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia Timur, khususnya di daerah Papua dan Maluku. Pohon sagu yang sudah ditebang atau membusuk akan dihindari oleh kumbang, dan larva kumbang yang hidup dipohon sagu yang telah membusuk akan menjadi ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) (Hastuty, 2016) Berdasarkan hasil analisis

proksimat, ulat sagu mengandung protein 13,80%, lemak 18,09% dan air 64,21% (Wikanta, 2005).

Protein mempunyai sifat yang mudah mengalami perubahan dan kerusakan akibat perlakuan fisik maupun kimia. Perlakuan fisik dapat berupa pemanasan akibat pemanggangan dengan oven. Oven adalah alat pemanggang yang memanfaatkan gas, kayu atau listrik sebagai sumber panasnya. Pemanggangan dapat pula dilakukan dengan *microwave*. *Microwave* adalah alat pemanggang yang memanfaatkan teknologi gelombang elektromagnetik, yang posisinya berada diantara gelombang radio dan radiasi infra merah pada spektrum elektromagnetik. Perlakuan fisik atau kimia terhadap bahan pangan mulai dari penanganan awal, pengolahan, penyimpanan dan akhirnya sampai pada konsumen kerap menyebabkan terjadinya kerusakan nilai gizi, khususnya protein.

Pengolahan ulat sagu yang biasa dilakukan oleh masyarakat adalah menggunakan temperature tinggi yang akan menyebabkan perubahan kandungan gizi dalam bahan. Penggunaan temperature tinggi dapat memberikan efek positif pada sifat protein. Namun bila pemanasan yang dilakukan tidak terkontrol maka dapat menimbulkan berkurangnya nilai protein serta asam amino yang terkandung dalam bahan pangan tersebut (Salamah, 2013). Menurut Palupi (2015), protein ulat sagu dapat berkurang akibat pengolahan dengan pemanasan. Pemanasan menyebabkan terjadinya kelarutan protein, sehingga mempengaruhi jumlah dan jenis protein yang dapat terekstrak dalam proses isolasi protein. Proses pengolahan bahan dengan pemanasan juga akan menyebabkan terjadinya koagulasi. Koagulasi atau penggumpalan adalah perubahan struktur protein ulat sagu yang mengakibatkan peningkatan kekentalan dan hilangnya kelarutan. Koagulasi dapat juga diartikan sebagai proses perubahan bentuk dari cair (sol) menjadi bentuk padat atau semi padat (gel). Koagulasi disebabkan karena molekul-molekul protein mengalami agregasi dan terbentuknya ikatan-ikatan antar molekulnya itu ikatan hidrofobik, ikatan hidrogen dan ikatan disulfide. Adanya ikatan-ikatan tersebut menyebabkan protein yang terkoagulasi bersifat tidak larut.

Metode *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrilamide Gell Electrophoresis* (SDS-PAGE) adalah metode yang dapat memisahkan sub unit – sub unit protein berdasarkan berat molekul melalui matriks poliakrilamid yang dialiri medan listrik yang bermigrasi dari kutub negatif ke kutub positif. Tujuan penelitian ini untuk melihat profil protein ulat sagu berdasarkan variasi waktu pemanggangan dengan oven dan *microwave*.

2. KAJIAN LITERATUR

Ulat sagu adalah larva dari kumbang merah kelapa (*Rhynchophorus ferrugineus*). Yang merupakan serangga ambivalen, artinya serangga ini dapat menjadi organisme yang merugikan sebagai hama dalam sektor perkebunan dan juga dapat menguntungkan sebagai sumber protein (Edrus dan Bustaman, 2007).

Protein merupakan bahan pembangun utama pada tubuh. Protein yang dimakan manusia dicerna menjadi asam amino. Asam amino di dalam tubuh akan diubah kembali menjadi protein yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Fungsi utama protein adalah sebagai komponen struktural berhubungan dengan sel yang rusak, sedangkan komponen fungsional berkaitan dengan fungsinya sebagai komponen enzim yang mengkatalis proses biokimia sel. Protein dibedakan menjadi dua, yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani adalah protein yang berasal dari hewan, misalnya telur, ikan, daging ayam, daging sapi, daging kambing dan keju sedangkan protein nabati adalah protein yang berasal dari tanaman seperti tempe, tahu, oncom, kacang-kacangan dan serelia (Devi, 2010).

Proses pengolahan makanan biasanya menggunakan proses atau menggunakan suhu tinggi, yaitu pengolahan yang dilakukan dengan pemanasan diatas suhu normal (ruang). Suhu normal atau suhu ruang yang dimaksud adalah suhu yang berkisar antara 27 °C sampai

dengan 30° C. Untuk mengetahui proses pengolahan dengan menggunakan panas secara baik dan benar, maka harus dipelajari perpindahan panas ke dalam bahan pangan. Pengolahan pangan dengan menggunakan temperatur tinggi bertujuan untuk memperpanjang masa simpan atau untuk mengawetkan bahan pangan. Dalam pengolahan pangan, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu jumlah panas yang diberikan harus cukup untuk untuk membunuh mikroba pembusuk atau mikroba patogen. Temperatur yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizi (Wardhani, 2006).

Teknik dasar pengolahan makanan adalah mengolah bahan makanan dengan berbagai macam teknik atau cara. Adapun teknik dasar pengolahan makanan dibedakan menjadi 2 yaitu, teknik pengolahan makanan panas basah (*moist heat*) dan teknik pengolahan panas kering (*dry heat cooking*). Teknik pengolahan panas basah yaitu pengolahan makanan dengan bantuan cairan. Teknik pengolahan bahan makanan panas basah memiliki berbagai cara, diantaranya (Hamidah dan Komariah, 2013):

Teknik pengolahan makanan panas basah (*moist heat*), ada juga teknik pengolahan panas kering (*dry heat cooking*) yaitu mengolah makanan tanpa bantuan cairan yaitu dengan cara pemanggangan. Memanggang adalah cara memasak dengan temperatur tinggi (tanpa air). Teknik memanggang yang baik adalah meletakkan bahan pangan pada rak-rak khusus sehingga tidak terendam oleh minyak atau lemak yang keluar (Sugani dan Priandarini, 2010). Pada saat memanggang waktu yang diperlukan tidak terlalu lama agar tidak timbul zat yang bersifat karsinogen (pencetus kanker) (Mahmud dan Zulfianto, 2009).

Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrilamid Gel Elektroforesis (SDS-PAGE) atau sering disebut SDS saja adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan rantai polipeptida pada protein berdasarkan kemampuan bergerak dalam arus listrik, yang merupakan fungsi panjang rantai polipeptida atau berat molekulnya. Hal ini dicapai dengan menambahkan detergen SDS dan pemanasan untuk merusak struktur tiga dimensi protein dengan terpecahnya ikatan disulfide, yang selanjutnya direduksi menjadi gugus sulfidihidril. SDS akan membentuk kompleks dengan protein, dan kompleks ini bermuatan negatif karena gugus-gugus organik dari SDS (Saputra, 2014).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chamber* elektroforesis, sisiran elektroforesis, *glassplate* elektroforesis, spaser elektroforesis, mikropipet, mikrotub, *power supply*, alat vortex, sarung tangan, masker, tempat buang cairan biologis, sentrifus, *waterbath*, *yellowtip*, *bluetip*, *whitetip*, *erlenmeyer*, rotator, alat penggerus, spektrofotometer, *beaker glass*. Bahan yang dibutuhkan adalah 13 ekor ulat sagu, *aquadest* steril, *polyacrylamid* 30%, 1,5 M tris (pH 6,8 dan 8,8), 10% SDS, 10% APS, TEMED, *bromophenol blue*, gliserin, *coomassie brilliant blue* R-250, metanol, asam asetat glasial, minyak goreng, dan arang.

Prosedur penelitian : Ulat sagu 13 ekor dicuci bersih dengan air, kemudian ditiriskan dalam wadah keranjang plastik. Enam ekor ulat sagu dipanggang dengan oven selama 1, 2 dan 3 menit, dan 6 ekor ulat sagu dipanggang dengan *microwave* selama 1, 2 dan 3 menit. Disisakan 1 ekor ulat sagu sebagai kontrol. Tahap selanjutnya dilakukan isolasi protein dengan cara dihaluskan pada alat penggerus, dan ditambahkan PBS 1x kemudian disentrifus dan diambil supernatannya lalu ditambahkan dengan biorad. Absorbansi sampel dibaca dengan menggunakan spektrofotometer untuk mendapatkan nilai konsentrasi protein sampel. Selanjutnya diseparasi protein sampel dengan menggunakan metode SDS-PAGE.

4. HASIL PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 13 ekor ulat sagu yang dibeli di pasar sore kota merauke, yang dibagi menjadi 3 perlakuan. Perlakuan pertama sebagai

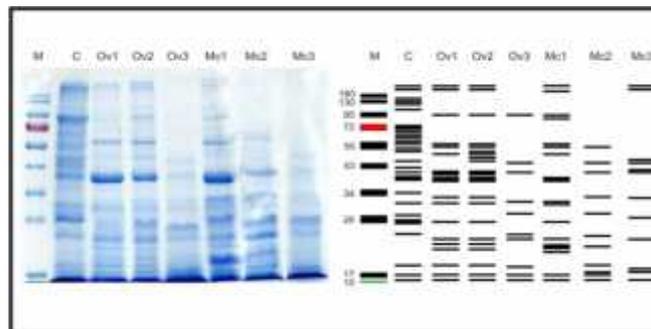
kontrol, perlakuan kedua dipanggang dengan oven dengan variasi waktu 1, 2 dan 3 menit serta perlakuan ketiga dipanggang dengan *microwave* dengan variasi waktu 1, 2 dan 3 menit.

Tabel 1. Absorbansi dan total protein ulat sagu

Perlakuan Sampel	Total Protein Ulat sagu $\mu\text{g}/\mu\text{l}$
Kontrol	4,93
Oven 1 menit	2,46
Oven 2 menit	2,30
Oven 3 menit	1,63
<i>Microwave</i> 1 menit	2,19
<i>Microwave</i> 2 menit	1,97
<i>Microwave</i> 3 menit	1,94

Total protein kontrol memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan pemanggangan dengan oven dan lebih tinggi dibandingkan dengan pemanggangan dengan *microwave*, namun hasil pemeriksaan total protein dengan spektrofotometri tidak akan berpengaruh dengan pita protein pada uji SDS-PAGE. Karena dari hasil total protein akan menjadi perhitungan jumlah sampel protein yang akan dimasukkan ke dalam gel.

Analisis profil protein dengan menggunakan metode SDS-PAGE terhadap ulat sagu yang digoreng dan dipanggang dengan variasi waktu menunjukkan hasil seperti pada gambar 1.



Gambar 10. Hasil *Elektroforesi SDS-PAGE* ulat sagu (kiri) dan Konversi hasil visualisasi gel SDS-PAGE dengan program *Autocad* (kanan)

Keterangan gambar :

M : Marker protein

K : Sampel tanpa perlakuan (kontrol)

O1 : Pemanggangan dengan oven 1 menit

O2 : Pemanggangan dengan oven 2 menit

O3 : Pemanggangan dengan oven 3 menit

M1: Pemanggangan dengan *microwave* 1 menit

M2: Pemanggangan dengan *microwave* 2 menit

M3: Pemanggangan dengan *microwave* 3 menit

Menurut Gunanti (2010) penentuan berat molekul protein dilakukan dengan menghitung RF (*Retardation Factor*) dari masing-masing pita (band) protein dengan rumus sebagai berikut :

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

Tabel 2. Rf dan BM Marker Gel

Jarak Marker	Rf Marker	Berat molekul Marker (kDa)
0,3	0,05	180
0,5	0,09	130
0,9	0,16	95
1,1	0,20	72
1,7	0,30	55
2,3	0,41	43
3	0,54	34
3,8	0,68	26
5,3	0,95	17
5,6	1,00	10

Untuk menentukan berat molekul protein sampel pada gel, dihitung menggunakan R_f dan diplotkan pada grafik logaritmik dari R_f marker protein yang berat molekulnya telah diketahui (Darmawati dkk., 2012).

Tabel 3. Hasil analisis dan berat molekul sampel ulat sagu.

Jenis Sampel	Pita Protein Sampel	Berat Molekul (kDa)
K	3 pita mayor 23 pita minor	72, 38 dan 26 kDa 156, 130, 121, 106, 70, 68, 64, 60, 57, 53, 51, 47, 42, 40, 34, 30, 27, 24, 18, 17 dan 13 kDa
O1	2 pita mayor 18 pita minor	40 dan 38 kDa 95, 57, 55, 51, 49, 47, 45, 32, 30, 26, 22, 21, 20, 18, 17 dan 13 kDa
O2	2 pita mayor 15 pita minor	40 dan 38 kDa 95, 57, 55, 49, 32, 30, 26, 22, 21, 20, 18, 17 dan 13 kDa
O3	10 pita minor	95, 45, 40, 31, 28, 25, 22, 17 dan 13 kDa
M1	2 pita mayor	38 dan 19 kDa
Jenis Sampel	Pita Protein Sampel	Berat Molekul (kDa)
	14 pita minor	180, 95, 72, 57, 55, 49, 31, 30, 26, 22, 21, 19, 17 dan 13 kDa
M2	12 pita minor	47, 45, 41, 40, 32, 26, 23, 18, 17 dan 13 kDa
M3	11 pita minor	55, 45, 40, 33, 28, 25, 21, 19, 17 dan 13 kDa

Hasil penelitian tentang visualisasi representasi pita protein ulat sagu berdasarkan variasi waktu pemanggangan dengan oven dan *microwave* pita protein ulat sagu semakin bertambah, tetapi berat molekulnya semakin berkurang pada masing-masing waktu pemanggangan. Pada perlakuan pemanggangan dengan oven pita protein pada ulat sagu lebih sedikit dibanding dengan pemanggangan dengan *microwave*, artinya protein ulat sagu terdenaturasi lebih signifikan pada pemanggangan dengan *microwave*.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pemanggangan, baik dengan oven maupun microwave, semakin tinggi tingkat denaturasi protein pada sampel ulat sagu. Hal ini ditandai semakin banyak pita protein pada ukuran berat molekul yang semakin kecil.

Setelah dilakukan penelitian penetapan profil protein pada ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) berdasarkan variasi waktu pemanggangan dengan oven dan *microwave* disarankan menggunakan sampel ulat sagu yang sama untuk semua perlakuan

6. REFERENSI

- Budiyanto, M.A.K. 2002. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Press.Malang.
- Darmawati, S. Artama, TW. Anwar, S. 2010. *Analisis molekuler protein pilli untuk mengungkap hubungan similaritas 26 strain salmonella typhi Isolat Jawa*. Prosiding Seminar Unimus. Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang. ISBN : 978, 979, 704, 883, 9.
- Devi, N. 2010. *Gizi untuk Keluarga*. PT.Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Edrus, I.N., A. Laetimia, H. Mahu, dan M. Tohulelu. 2007. *Laporan Hasil PengkajianPotensi dan Budi Daya Ulat Sagu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku. Ambon.
- Ferri. Mukaromah, A.H. Ethica, S.N. 2017. *Profil protein daging ikan bandeng (Chanos vhanos) menggunakan SDS-PAGE sebelum dan sesudah pengaraman*. Jurnal Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Hamidah, S. & Komariah, K. 2016. *Resep & Menu*. Ed. I, Yogyakarta: Deepublish.
- Hastuty, S. 2016. *Pengolahan Ulat Sagu (Rhynchophorus Ferruginenes)di Kelurahan Bosso Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu*, Volume 1. Universitas Cokroaminoto, Palopo.
- Mahmud, M.K. dan N.S. Zulfianto. 2009. *Resep dan Menu*. Depublish I Publisher. Yogyakarta.
- Palupi, N.S. Sitorus, S.R dan Kusnandi, F. 2015. *Perubahan Alergenisitas Protein Kacang Kedelai dan Kacang Bogor Akibat Pengolahan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Salamah,. 2013. *Pembuatan dan Karakteristik Hidrolisat Protein Dari Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Menggunakan Enzim Papain*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
- Saputra F, R. 2014. *Aplikasi Metode SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamid Gel Electrophoresis) Untuk Mengidentifikasi Sumber Gelatin Pada Kapsul Keras*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Wardhani, K. 2006. *Buku Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta.
- 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.