

## Protein Berbasis SDS-PAGE Pada Ulat Sagu

### SDS-PAGE Based Protein In Sago Worm

Nailatul Izah <sup>1</sup>, Muhamad Rafi Pangestu <sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: [izzahnailatul74@gmail.com](mailto:izzahnailatul74@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

**Abstrak** : Meskipun ulat sagu mudah dicerna, namun memiliki kelemahan karena mudah membusuk sehingga menjadikannya sebagai sumber protein hewani. Larva sagu dapat dikeringkan dan diasinkan untuk mencegah kerusakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memastikan profil protein SDS-PAGE larva sagu yang dikeringkan dengan dan tanpa garam. Larva sagu yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan tiga cara berbeda: 1) dipanggang dalam oven dengan garam, 2) tanpa garam, dan 3) diasinkan tanpa dikeringkan pada suhu 50 °C selama satu jam di dalam oven. Penelitian menemukan bahwa terdapat enam band mayor dan dua puluh band minor pada kelompok kontrol dari 26 band. Pada sampel yang dikeringkan pada suhu 50°C. Di dalam sampel yang dikeringkan pada suhu 50°C menggunakan oven selama 1 jam tanpa penggaraman mempunyai 21 pita dan terdapat 4 band mayor dan 17 band minor. Dalam sampel asin konsentrasi 10% (b/b) selama 1 jam mempunyai 24 pita dan terdapat 5 pita mayor. band dan 19 band minor. Sedangkan sampel dikeringkan dan diasinkan dengan konsentrasi 10% (b/b) pada suhu 50°C dengan menggunakan oven selama 1 jam memiliki 19 pita dan terdapat 3 band mayor dan 16 band minor. Berdasarkan hasil penelitian ini, pengawetan jentik sagu dengan penggaraman 10% (b/b) lebih direkomendasikan lebih baik dibandingkan memanaskan dengan oven selama 1 jam pada suhu 50°C. Di pengawetan penggaraman, jumlah pita protein larva sagu berdasarkan kandungannya profil protein menurun lebih sedikit dibandingkan dengan pelestarian pemanasan.

**Kunci** : Sago larvae, Drying, Salting, Protein Profile, SDS-PAGE.

**Abstracts** : Although sago larvae are easy to digest, they have a vulnerability in that they decay easily, making them a possible source of animal protein. The sago larvae can be dried and salted to prevent deterioration. This study's goal was to ascertain the SDS-PAGE protein profile of the sago larvae that were dried with and without salt. The sago larvae used in the study were treated in three different ways: 1) roasted in an oven with salt, 2) without salt, and 3) salted without drying at 50 °C for one hour in an oven. The study found that there were six major bands and twenty minor bands in the control group of 26 bands. In samples that were dried at 50°C using an oven for 1 hour without salting has 21 bands and there are 4 major bands and 17 minor bands. In the salted sample concentration of 10% (b/b) for 1 hour it had 24 bands and there were 5 major bands and 19 minor bands. While the samples were dried and salted with a concentration of 10% (b/b) at a temperature of 50°C using an oven for 1 hour had 19 ribbons and there were 3 major bands and 16 minor bands. Based on the results of this study, the preservation of sago larvae by salting of 10% (b/b) is more recommended better than heating by oven for 1 hour at 50°C. In the salting preservation, number of protein bands of sago larvae based on its protein profile decreases less than that in heating preservation.

**Keywords**: Sago larvae, Drying, Salting, Protein Profile, SDS-PAGE.

## PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) merupakan suatu jenis tanaman yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, baik yang berdrainase buruk maupun berdrainase baik. Tanaman sagu mampu tumbuh pada berbagai kondisi hidrologi dari yang terendam sepanjang masa sampai kelahan yang juga terendam air (Herman, 2016).

**\*Corresponding Author:**

Muhamad Rafli Pangestu : Email: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

Pohon sagu yang sudah ditebang atau membusuk akan dihinggapi oleh kumbang, dan larva kumbang yang hidup di pohon sagu yang telah membusuk akan menjadi ulat sagu. Ulat sagu bisa dimasak kering dengan berbagai bumbu, dibuat sate, bahkan dimakan mentah. Ulat sagu mentah rasanya gurih dan sedikit beraroma sagu. Jika digigit, dari perutnya akan mengeluarkan cairan manis. Ulat sagu juga merupakan makanan yang kaya akan kandungan protein (Hastuty, 2016)

Ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) merupakan sumber protein hewani yang potensial, namun memiliki suatu kelemahan yaitu mudah membusuk. Untuk menghindari pembusukan dapat dilakukan pengawetan, proses pengawetan dapat dilakukan dengan berbagai macam cara secara kimiawi yang menyangkut penggaraman, dan secara fisik pengeringan dan pembekuan. Kandungan protein ulat sagu sekitar 9,34%, sedangkan pakan berbahan utama ulat sagu sekitar 27,77%. Ulat sagu juga mengandung beberapa asam amino esensial, seperti asam aspartat (1,84%), asam glutamat (2,72%), tirosin (1,87%), lisin (1,97%), dan methionin (1,07%). Sehingga masyarakat Kamoro, Papua dan Maluku memanfaatkan ulat sagu sebagai sumber makanan (Hastuty, 2016).

Pengawetan dengan cara penggaraman yang umum dilakukan adalah penggaraman kering dan basah yang menggunakan jenis garam dapur, baik yang berbentuk kristal maupun larutan. Garam ini dipilih oleh masyarakat karena secara ekonomis lebih murah dan mudah didapat (Evi, 1989).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hastuty (2016) tentang pengolahan ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) di kelurahan Bosso kecamatan Walenrang Utara kabupaten Luwu yaitu dalam 100 gram ulat sagu mentah mengandung protein sekitar 9,34%. Sampai saat ini belum ada penelitian yang mengevaluasi profil protein pada ulat sagu akibat pengaruh pengeringan dengan penggaraman. Karena itu perlu diteliti profil protein berbasis SDS-PAGE pada ulat sagu hasil pengeringan menggunakan garam konsentrasi 10% dan tanpa garam. Tujuan umum penelitian ini untuk menganalisis profil protein berbasis SDS- PAGE pada ulat sagu hasil pengeringan dengan garam dan tanpa garam konsentrasi 10% (b/b).

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan objek penelitian adalah 10 ekor ulat sagu yang diambil di kota Merauke provinsi Papua. Ulat sagu dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, 1 ekor digunakan sebagai kontrol, 3 ekor dilakukan penggaraman 10% tanpa pemanasan, 3 ekor dilakukan penggaraman 10% dengan pemanasan menggunakan oven temperatur 50° selama 1 jam, dan 3 ekor dilakukan pemanasan menggunakan oven temperatur 50° selama 1 jam tanpa penggaraman. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada 14 – 21 Mei 2018. Alat dan bahan yang digunakan yaitu : Chamber elektroforesis, mikropipet, yellow tip, blue tip, power supply, saringan, sarung tangan, pisau, tempat buang cairan biologis, sentrifus, water bath, rotator, cawan mortar, spektrofotometer, beaker glass 250 ml, dan erlenmeyer, ulat Sagu, garam meja, air, bisacrylamid (elektroforesis grade), TEMED, amonium persulfat (APS) 10%, sodium dodecyl sulfat (SDS) 10%, 1,5 M Tris pH 8,8 dan 6,8, staining Coomassie Brilliant Blue, destaining, asam asetat glacial 10%, butanol, alkohol 70%, running buffer 1x, biorad assay, phosphate buffer saline (PBS) pH 7,4, H<sub>2</sub>O steril, sampel buffer dan marker protein. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data yang diperoleh ditabulasikan kemudian disajikan dalam bentuk narasi deskriptif.

Memilih ulat sagu yang berukuran besar dan segar merupakan langkah awal dalam mempersiapkannya. Setelah ulat sagu siap, dibersihkan (kepala ulatnya dipotong), dan ulatnya dicuci dengan air bersih mengalir untuk menghilangkan kotoran. Tidak ada lagi keterikatan apa pun. Teknik penggaraman dilakukan setelah ulat sagu

**\*Corresponding Author:**

Muhamad Rafli Pangestu : Email: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

yang sudah bersih ditiriskan selama lima menit lebih dalam wadah keranjang kecil. Sepuluh ulat Satu sagu dibiarkan tanpa perlakuan (kontrol), tiga ulat sagu digunakan untuk sampel yang dikeringkan dalam oven pada suhu 50° selama satu jam, dan tiga sagu ulat digunakan untuk sampel yang diasinkan pada 0,4 g 10% (b/b) selama satu jam, dan 3 Sampel ulat sagu untuk sampel dilakukan penggaraman 0,4 g (10% b/b) dengan dikeringkan pada suhu 50° menggunakan oven selama 1 jam. Ulat sagu lalu masukkan ke dalam wadah tertutup yang telah diberi label sesuai dengan perawatan yang dilakukan Cacing sagu digiling dengan menambahkan PBS 1× dan divorteks. Contoh nanti disentrifugasi untuk memperoleh supernatan (protein) kemudian dibaca protein totalnya secara spektrofotometri.

Separating gel dibuat, ditambahkan butanol untuk menutupi permukaan dan dibiarkan terjadi polimerasi kemudian dibersihkan dengan aquades dan ditambahkan stacking gel. Sisir dimasukkan dan dibiarkan sampai terjadi polimerasi, sisir diangkat maka akan terbentuk sumuran (well). Dimasukkan sampel ke well, kemudian ditambahkan running buffer pada alat dan power supply dihidupkan. Ditunggu hingga proses running selesai yang ditandai dengan turunnya Bromophenol Blue sampai ke dasar separating gel. Gel dikeluarkan dari alat pencetak secara perlahan, kemudian dimasukkan dalam larutan pewarna dengan 0,1 % Commasie Brilliant Blue R-250 selama 30-60 menit hingga pita protein terwarnai. Destaining gel 3-4 kali hingga gel tampak bersih, kemudian dimasukkan gel ke dalam larutan asam asetat glasial 10%, kemudian dipress dan dikeringkan ± 1-2 hari di ruangan gelap. Untuk menentukan berat molekul protein, dihitung menggunakan Rf dan diplotkan pada grafik logaritma dari Rf marker protein yang berat molekulnya telah diketahui (Darmawati dkk, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 ekor ulat sagu. 1 ekor ulat sagu digunakan sebagai kontrol, 3 ekor dilakukan pemanasan menggunakan oven temperatur 50°C selama 1 jam tanpa penggaraman, 3 ekor dilakukan penggaraman 10% tanpa pemanasan, dan 3 ekor dilakukan penggaraman 10% dengan pemanasan menggunakan oven temperatur 50°C selama 1 jam. Sampel tersebut diambil dari kota Merauke provinsi Papua. Pada penelitian ini metode spektrofotometri digunakan untuk menentukan konsentrasi total protein ulat sagu hasil pengeringan menggunakan oven suhu 50°C dengan garam dan tanpa garam konsentrasi 10% (b/b) selama 1 jam. Hasil dari pengamatan spektrofotometer ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Total protein ulat sagu pengeringan menggunakan garam dan tanpa garam

No	Sampel	Absorbansi	Total Protein (ug/ul)
1	Kontrol	0,4026	4,93 ug/ul
2	GK	0,8365	2,13 µg/µl
3	G	0,6001	3,09 ug/ul
4	K	0,7391	2,44 ug/ul

Keterangan

GK : Pengeringan menggunakan oven temperatur 50°C selama 1 jam dengan penggaraman 10%

G : Penggaraman 10% selama 1 jam

K : Pengeringan menggunakan oven temperatur 50°C selama 1 jam Dari hasil spektrofotometer

Ulat sagu kontrol memiliki protein yang lebih besar (4,93 µg/µl) dari pada ulat sagu yang telah mengalami penggaraman selama 1 jam (3,09 µg/µl) dan ulat sagu terendah setelah penggaraman 10% dan pengeringan selama 1 jam temperatur 50°C (2,13 µg/µl).

**\*Corresponding Author:**

Muhamad Rafli Pangestu : Email: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

Tabel 2. Berat Molekul marker dan Rf Marker pada sampel daging Ulat sagu.

Rf Marker Sampel	BM Marker Sampel (kDa)
0,07	180
0,10	130
0,15	95
0,22	72
0,30	55

Ulat sagu yang sudah dikeringkan dan digarami diisolasi protein, kemudian diseparasi dengan SDS-PAGE metode Laemil (1970) dan diwarnai dengan Commasie Brilliant Blue (CBB). Menurut Gunanti (2010) penentuan berat molekul protein dilakukan dengan menghitung Rf (Reterdation factor) dari masing-masing pita (band) protein dengan rumus berikut :

$$Rf = \frac{\text{jarak pergerakan protein dari tempat awal (perband)}}{\text{jarak pergerakan warna dari tempat awal}}$$

Protein akan mengalami perubahan struktur kimia akibat pemanasan atau denaturasi yaitu putusnya ikatan dalam molekul (Sumiati, 2008). Pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak, maka protein akan mengalami koagulasi. Apabila ikatan-ikatan antar gugus-gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan maka akan terbentuk gel. Namun, apabila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi itu, maka protein akan mengendap. Pada proses denaturasi, ikatan peptida protein tidak seluruhnya dapat terputus karena struktur primer protein tetap sama setelah proses denaturasi terjadi (Triyono, 2010).

Protein dapat mengalami denaturasi pada suhu 50–80°C. Terjadinya proses denaturasi pada protein ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti pengaruh pemanasan, pH, garam, atau pengadukan. Masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein. Pemberian panas dapat memberikan pengaruh terhadap protein (Triyono, 2010). Pengaruh pemberian panas yaitu peningkatan nilai gizi karena daya cerna protein meningkat. Protein tertentu seperti enzim dapat mengalami denaturasi kembali ke bentuk asal atau renaturasi karena perubahan pH dan suhu (Tejasari, 2005). Proses penggaraman menyebabkan turunnya kelarutan protein. Hal ini terjadi karena terbentuknya ikatan silang dari disulfida sehingga menyebabkan kelarutan protein menurun. Penggunaan kadar garam yang tepat akan mengikat protein agar tidak terjadi peningkatan kelarutan. Kadar garam yang digunakan sebesar 15% dapat menghalangi kerusakan protein dalam proses penggaraman, sehingga semakin besar konsentrasi garam maka kadar protein akan semakin berkurang (Tasman, 2015).

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan Pengeringan pada temperatur 50°C dan penggaraman 10% (b/b) dapat dilihat pita proteinnya berkurang dari 26 menjadi 19 pita. Pada sampel yang dikeringkan pada temperatur 50°C menggunakan oven selama 1 jam tanpa garam dapat dilihat pita proteinnya berkurang dari 26 menjadi 21 pita. Sedangkan pada sampel yang dilakukan penggaraman 10% (b/b) selama 1 jam tanpa pengeringan dapat dilihat pita proteinnya tidak mengalami pengurangan yang signifikan yakni dari 26 menjadi 24 pita. Sesuai hasil tersebut dapat diketahui bahwa dibandingkan perlakuan penggaraman 10% (b/b), perlakuan pengeringan jauh lebih besar menyebabkan protein ulat sagu terdenaturasi, namun gabungan perlakuan penggaraman 10% (b/b) dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C memberikan pengaruh denaturasi

**\*Corresponding Author:**

Muhamad Rafli Pangestu : Email: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

terbesar. Berdasarkan hasil analisis tersebut, untuk melakukan pengawetan pada ulat sagu, penggaraman konsentrasi 10% (b/b) selama 1 jam tanpa panas paling disarankan karena terlihat pada pita-pita protein tidak terjadi penurunan atau penipisan secara signifikan. Disarankan untuk meneliti lebih lanjut mengenai profil protein ulat sagu hasil pengeringan dengan konsentrasi garam yang lebih tinggi, dan temperatur yang lebih tinggi. Bagi masyarakat yang ingin mengawetkan ulat sagu dan tidak merusak profil protein pada ulat sagu dapat menggunakan metode Penggaraman 10% (b/b) tanpa pemanasan.

### **ACKNOWLEDGEMENT**

Penulis ingin menyampaikan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini. Terima kasih terutama kepada para dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan berharga yang telah diberikan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh yang telah menyediakan fasilitas dan bantuan teknis, serta kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan saran dan dukungan moral. Penelitian ini tidak akan berhasil tanpa dukungan dari lembaga yang telah menyediakan hibah penelitian dan dana yang diperlukan. Terima kasih kepada semua yang terlibat, kontribusi kalian sangat berarti bagi pengembangan proyek ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bustaman, S. 2008. Potensi Ulat Sagu Dan Prospek Pemanfaatannya. Jurnal Penelitian. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor
- 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
- Dewi, N. Y. 2013. Penetapan kadar dan analisis Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* linn) dengan metode SDS- PAGE dan KCKT. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi. Jakarta
- Dunn, M.J. 2014. Gel Electrophoresis of Proteins. Edisi Revisi. Elsevierdeman, John M. 2008. Kimia Makanan. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Eddy Afrianto, Evi Liviawaty, 1989, pengawetan dan pengolahan Ikan, Kanisius, Yogyakarta.
- Fadhila, R. Darmawati, S. 2017. Profil Protein Daging Kambing, Kerbau Dan Sapi Yang Direndam Larutan Jahe Berbasis SDS-PAGE. Prosiding Seminar Unimus. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Feri, F., Ethica, S.N. and Mukaromah, A.H., 2017, October. Profil Protein Daging Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Menggunakan Sds-Page Sebelum Dan Sesudah Penggaraman. In Prosiding Seminar Nasional & Internasional (Vol. 1, No. 1).
- Hastuty, S. 2016. Pengolahan Ulat Sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) di Kelurahan Bosso Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu, Volume 1. Universitas Cokroaminoto, Palopo.
- Jariah, O.W, Darmawati, S. 2017. Profil Protein Tiga Jenis Daging Yang Dilumuri Serbuk Buah Mengkudu Berbasis SDS-PAGE. Prosiding Seminar Unimus. Universitas Muhammadiyah Semarang.

---

**\*Corresponding Author:**

Muhamad Rafli Pangestu : Email: [muhammad.rafi00022@gmail.com](mailto:muhammad.rafi00022@gmail.com)

- Mubarok, A. 2016. Profil Protein Ikan Tongkol yang Direndam Larutan Tawas Berbasis SDS-PAGE. Jurnal Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Purnamasari, V. 2010. Kualitas Protein Ulat Sagu (*Rhynchophorus bilineatus*). Jurnal Biologi, Vol.2, No.1. Universitas Cenderawasih Papua, P. 12-18.
- Tasman 2015. Proses Penggarman Dan Pengeringan Serta Pengaruhnya Terhadap Protein Ikan.
- Widiastuti, H. Kisan, M.C. 2014. Analisis Kadar Protein Pada Ulat Sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) Asal Kabupaten Halmahera Timur Maluku Utara Dengan Metode Kjeldahl. Jurnal Penelitian, Vol.06, No.02. Makassar : Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia, P. 206-211.