



## Analisis Protein Ulat Sagu (*Rhynchophorus Ferruginenus*) Sebagai Pemanfaatan Sumber Zat Nutrisi Dengan Metode Kjhdel, Spektrofotometri Dan Sds (Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrilamdegell Electrophoresis)

Silvia Elastari Matondang<sup>1</sup>, Suriati Nilmarito<sup>2</sup>, Elsa Febrina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidimpuan, Jl. T. Rizal Nurdin No. Km 4, RW.5, Sihitang, Kec. Padangsidimpuan Tenggara, Padangsidimpuan, 22733, Indonesia

<sup>2,3</sup> Universitas Negeri Medan, Jl. Willeam Iskandar, Pasar V Medan Estate,, Kec. Percut Sei Tuan, Deli Serdang, 20221, Indonesia

\*Email: [silvia@iain-padangsidimpuan.ac.id](mailto:silvia@iain-padangsidimpuan.ac.id)

Received: 5<sup>th</sup> February 2022; Accepted: 20<sup>th</sup> March 2022; Published: 30<sup>th</sup> June 2024

### ABSTRAK

Ulat sagu memiliki nama yang beragam dan paling sering ditemui di daerah Kalimantan, Sulawesi, Papua dan Sumatera yang diperoleh dari batang pohon sagu yang telah tumbang dan sudah membusuk. Tujuan penelitian untuk mengetahui protein ulat sagu dengan metode Kjhdal, Spektro fotometer dan SDS-PAGE. Jenis penelitian dengan melakukan kajian literature dari buku, artikel dan jurnal sepuluh tahun terakhir dari google scholer. Hasil analisis menggunakan metode Kjhdal pada batang berduri sebesar 11,8652% yang tidak berduri sebesar 10,06988%. Penelitian lainnya yang dilakukan di hal mehera maluku utara kadar protein total sebesar 4,0575%. Hasil analisis menggunakan metode spektrofotometri dan SDS dengan pengeringan garam dan tanpa garam menunjukkan ulat sagu control memiliki protein yang lebih besar ( $4,93 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ ) daripada yang diberi perlakuan dan penggaraman konsentrasi 10% (b/b) selama 1 jam tanpa panas pita-pita protein tidak terjadi penurunan atau penipisan secara signifikan. Analisis Pengasapan dengan garam dan tanpa garam menunjukkan ulat sagu control lebihbesar ( $4,93 \mu\text{g}/\mu\text{l}$ ) dibandingkan dengan yang diberi perlakuan dan 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 pegasaruh pengasapan saja.

### 1. Pendahuluan

Sagu merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia Timur, khususnya di daerah Papua dan Maluku. Pohon sagu yang sudah membusuk akan dijanggiti kumbang, larva kumbang yang menetap dipohon sagu akan berkembang biak menjadi ulat sagu (*Rhynchophorus ferruginesus*) (Hastuty, 2016). Ulat sagu (*Rhynchophorus ferruginenus*) mempunyai tingkat protein sebanding seperti ikan dan daging. (Dawan, A. (2019). Ulat sagu merupakan pangan local alternative bernilai gizi tinggi dalam mencegah malnutrisi pada

anak. (Nubandkk, 2020). Hasil penelitiannya menunjukkan peningkatan kadar protein pada kelompok anak dengan pemberian ulat sagu dibandingkan kelompok anak tanpa pemberian ulat sagu (Nirmala, 2017).

Protein merupakan makro molekul yang tersusun dari asam-asam amino yang disintesis berdasarkan kode yang dibawa oleh informasi genetik yang berupa nulekeotida. Fungsi protein pada tubuh sebagai asam-asam amino esensial yang diperlukan untuk sintesis asam-asam amino non esensial dan protein di dalam tubuh. (Al Awwaly, 2017). Protein sebagai sumber

asam-asam amino yang menghasilkan unsur-unsur C, H, O, dan N. Molekul protein juga menghasilkan fosfor, belerang, dan jenis protein lain seperti besi dan tembaga. (Nurohman, 2016).

Protein secara umum terdiri dari 20 macam asam amino yang berikatan secara kovalen satu sama lain yang membentuk suatu rantai poli peptida. Struktur protein tidak stabil terhadap beberapa faktor antara lain pH, radiasi, temperatur dan pelarut organik. Berdasarkan sumbernya protein digolongkan menjadi dua jenis yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani merupakan protein yang berasal dari hewan seperti susu dan daging. Sedangkan protein nabati adalah protein yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan baik secara langsung maupun hasil olahan dari tumbuh-tumbuhan seperti sereal dan tepung (Sari, 2011). Protein berdasarkan strukturnya digolongkan menjadi protein sederhana dan protein gabungan. Protein sederhana adalah protein yang hanya terdiri atas molekul-molekul asam amino sedangkan protein gabungan adalah protein yang berkaitan dengan senyawa bukan protein.

Kekurangan protein dapat menyebabkan retardasi pertumbuhan, pengecilan otot, dan penumpukan cairan dalam tubuh anak-anak. (Bashir et al., 2015). Nilai gizi dari ulat sagu itu sendiri, ditiap 100gr ulat sagu mentah yang akan dimasak mengandung protein sekitar 9,34%, terdapat asam amino esensial, seperti asam aspartat (1,84%), asam glutamat (2,72%), tirosin (1,87%), lisin (1,97%), dan methionin (1,07%), karena mengandung protein tinggi dan bebas kolesterol, masyarakat Kamoro, Papua, dan Maluku memanfaatkan ulat sagu sebagai sumber makanan dan dapat membantu mengurangi hama pada tanaman kelapa (Ariani et al., 2018)

Ulat sagu termasuk sumber protein hewani yang potensial, tetapi memiliki kekurangan seperti pembusukan yang mudah. Untuk menyangkal maka dilakukan pengawetan dengan penggaraman, pengeringan dan pembekuan. (Fahim dkk, 2018). Pengasapan, pendinginan dan melibatkan penambahan bahan kimia seperti pengawet, pelunak dan penggaraman. (Hasanah dkk.,2015).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini melalui penelusuran awal literature dilakukan dari Google Scholar

dengan kata kunci ulat sagu, pemanfaatan ulat sagu, dan analisis ulat sagu dll. Sumber pustaka yang digunakan dalam artikel ini melibatkan pustaka baik yang berasal dari jurnal nasional maupun internasional dan buku text book untuk mendapatkan hasil yang komprehensif yang dapat diakses secara terbuka (open access). Kajian pustaka secara naratif (unsystematic narrative review) dilakukan untuk mensintesis informasi dari artikel terpilih yang terbit dalam kurun waktu 10 tahun terakhir diantaranya pengumpulan data pustaka, membaca, dan mencatat sertamem bandingkan literature kemudian diolah sehingga dapat ditarik kesimpulan.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari text book, jurnal, artikel ilmiah, literature review yang berisikan tentang penelitian ulat sagu menggunakan analisis protein metode Kjdhel, Spektro fotometri dan SDS-PAGE dengan membaca abstrak dari setiap penelitian terlebih dahulu untuk memberikan penilaian apakah permasalahan yang dibahas sesuai dengan yang hendak dipecahkan dengan yang dibahas.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### a. Analisis Protein Ulat Sagu

(*Rhynchophorus ferruginesus*)  
menggunakan Metode Kjdhel

Metode Kjeldal merupakan metode yang sederhana untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein, dan senyawa yang mengandung nitrogen. Sampel didestruksi dengan asam sulfat dan dikatalisis dengan katalisator yang sesuai sehingga akan menghasilkan ammonium sulfat, setelah pembebasan alkali dengan kuat, amonia yang terbentuk disuling uap secara kuantitatif ke dalam larutan penyerap dan ditetapkan secara titrasi. (Arifah, 2018).

Metode kjdhel tidak memberikan pengukuran protein, penggunaan asam sulfat pada suhu tinggi berbahaya dan metode ini membutuhkan waktu lama. Kekurangan metode Kjdhel purina, pirimidina, vitamin-vitamin, asam amino besar dan kreasi nail cutter analisis dan terukur sebagai nitrogen (Winarno, 2004).



Gambar. 1 Siklus hidup kumbang merahkelapa (*Rhynchophorus ferrugineus*)  
Sumber: Sjahrul Bustaman



(a)



(b)

Gambar 2 (a) Pohonsagu yang berduri Gambar 2 (b) Ulat sagu tidak berduri (Dawan, 2019).

Hasil menunjukkan kandungan protein ulat sagu pada batang berduri sebesar 11,8652%. Sedangkan yang tidak berduri kandungan protein sebesar 10,06988%. Hasil penelitian Widiastuti & Kisan di kabupaten Halmahera Timur, Maluku Utara Kadar protein total ulat sagu sebesar 4,0575%. Faktor yang mempengaruhi kualitas protein ulat sagu seperti kelembapan, Suhu, dan penyupalaian makanan berupa unsur hara seperti Nitrogen (N), Hidrogen (H), Oksigen (O), Karbon (C)

**b. Analisis menggunakan Metode Spektro fotometer dan SDS-PAGE Hasil Pengeringan dengan garam dan tanpa garam**

Metode sederhana Spektro fotometri UV-Vis spesifik terhadap protein, juga tidak mendeteksi nitrogen dari komponen nonprotein dan lebih cepat pengerjaan dibandingkan dengan metode lain. Spektro fotomete merupakan metode mengukur berapa banyak substansi kimia, dengan banyaknya absorbs dari cahaya yang dilewatkan pada sampel larutan. Prinsip

Kerjanya setiap komponen kimia bersifat mengabsorbsi cahaya, atau memantulkan cahaya (bisa juga radiasi elektromagnetik) pada panjang gelombang tertentu. (Mubarok, 2021).

SDS PAGE merupakan cara memisahkan rantai poli peptida pada protein berdasarkan kemampuannya untuk bergerak dalam arus listrik yang merupakan fungsi dari panjang rantai poli peptide atau berat molekulnya. Hal ini dicapai dengan menambahkan deterjen SDS dan pemanasan untuk merusak struktur tiga dimensi pada protein dengan terpecahnya ikatan disulphide yang selanjutnya direduksi menjadi gugus sulfidi hidril. SDS akan membentuk kompleks dengan protein dan kompleks ini bermuatan negative karena gugus-gugus anionic dari SDS (Dunn, 2014).

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	2,31 ug/ul
3	G	0,6001	3,09 ug/ul
4	K	0,7391	2,44 ug/ul

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

G: Penggaraman 10% selama 1 jam

K: Pengeringan menggunakan oven temperature 50°C selama 1 jam

Hasil spekto fotometer ulat sagu control 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 (2,31µg/µl).

Tabel. 2 Berat Molekul (BM) total protein ulat sagu hasil pengeringan dengan dan tanpa garam

Jenis Sampel	Pita Protein Sampel	Berat Molekul (kDa)
C	Mayor	88 48 40 31 27 20
	Minor	180 130 114 85 78 72 70 65 59 55 43 39 38 36 34 24 23 22 19 18
GK	Mayor	39 30 28
	Minor	130 108 88 72 65 59 55 48 43 37 36 31 22 21 20 18
G	Mayor	78 52 42 29 25

	Minor	95 72 70 65 55 51 45 40 39. 37 33 31 28 24 23 22 21 20 18
K	Mayor Minor	42 36 29 27 109 89 78 72 70 65 61 55 48 45 40 34 24 23 22 21 18

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. 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 terbesar. Berdasarkan hasil analisis tersebut, untuk melakukan pengawetan pada ulat sagu, penggaraman konsentrasi 10% (b/b) selama 1 jam tanpapanas paling disarankan karena terlihat pada pita-pita protein tidak terjadi penurunan atau penipisan secara signifikan.

Proteinakan mengalami perubahan struktur kimia akibat pemanasan atau denaturasi yaitu putusanya ikatan dalam molekul. 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. Pengaruh pemberian panas yaitu peningkatan nilai gizi karena daya cerna protein meningkat.

Proses penggaraman menyebabkan turunnya kelarutan protein karena terbentuknya ikatan silang dari disulfide 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).

Analisis menggunakan Metode Spektrofotometer dan (SDS-PAGE) diasapkan dengan garam dan tanpa penggaraman

Tabel. 6 Kadar total protein ulat sagu diasapkan dengan dan tanpa penggaraman

KodeSampel	Waktu pengasapan	Total Protein (ug/ul)
Kontrol	-	4,93
Ps 2	2	4,30
Ps 4	4	2,48
Ps 6	6	2,24
PPs 2	2	3,16
PPs 4	4	2,61
PPs 6	6	2,30

Keterangan :

Ps =Pengasapan

PPs = Penggaraman 10% dan pengasapan

Hasil spektrofotometer Ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman memiliki total protein yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Semakin lama waktu pengasapan semakin kecil total protein yang didapat. Pada pengasapan 2 menit memiliki total protein tertinggi sebesar 4,30 µg/µl dan total protein terendah adalah pengasapan 6 menit 2,24 µg/µl.

Tabel 7 Berat Molekul Pengasapan dengan dan tanpa Penggaraman

KodeSampel	Pita Protein	
	Mayor	Minor
K	7	24
Ps 2	12	20
Ps 4	10	25
Ps 6	8	22
PPs 2	9	27
PPs 4	8	21
PPs 6	8	16

Berdasarkan hasil metode SDS-PAGE 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.

Semakin lama waktu pengasapan semakin tinggi tingkat denaturasi protein yang ditandai dengan menurunnya jumlah pita protein. Selama proses penggaraman berlangsung terjadi penetrasi garam ke dalam tubuh ulat dan keluarnya cairan dari tubuh ulat karena adanya perbedaan konsentrasi. Pengaruh pengasapan pada suhu tertentu juga dapat menyebabkan denaturasi protein dan degradasi protein serta menurunkan fungsi dan asam amino esensial.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan kajian ilmiah dari beberapa jurnal dan buku mengenai analisis protein dengan beberapa metode. Hasil analisis kandungan protein ulat sagu menggunakan metode Kjdh pada batang berduri sebesar 11,8652% yang tidak berduri protein sebesar 10,06988%. Kadar protein total ulat sagu yang dilakukan di hal mehera maluku utara sebesar 4,0575%.

Analisis dengan Metode Spektro fotometer dan (SDS-PAGE) melalui pengeringan penggaraman dan tanpa penggaraman menunjukkan ulat sagu control memiliki protein yang lebih besar (4,93  $\mu\text{g}/\mu\text{l}$ ) dari pada yang diberi perlakuan dan 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.

Analisis Pengasapan dengan garam dan tanpa garam menunjukkan Ulat sagu yang diasapkan dengan dan tanpa penggaraman memiliki total protein yang lebih rendah dibandingkan kontrol dan 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.

#### References

- AgusTriyono, T. A. (2010). Mempelajari pengaruh penambahan beberapa asam pada proses isolasi protein terhadap tepung protein isolate kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.), 1-9.
- Al Awwaly, K. U. (2017). Protein Pangan Hasil Ternak dan Aplikasinya. Universitas Brawijaya Press.
- Arifah, H. A. (2018). Perbedaan Kadar Total Protein Berdasarkan Frekuensi Penggunaan Kivet Plastik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Ariani, A., Anjani, G., Sofro, M. A. U., & Djamiatun, K. Tepungulatsagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) imunomodulator Nitric Oxide (NO) sirkulasi mencit terapi anti malaria standar. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(2), 131-138.
- Bashir, L., Ossai, P. C., Shittu, O. K., Abubakar, A. N., & Caleb, T. (2015). Comparison of the nutritional value of egg yolk and egg albumin from domestic chicken, guinea fowl and hybrid chicken. *Journal of Experimental Agriculture International*, 310-316.
- Bustaman, S. (2008). Potensi ulat sagu dan prospek pemanfaatannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2), 50-54
- Dawan, A. (2019). Analisis kandungan protein Ulatsagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dengan menggunakan metode Kjeldhal (Doctoral dissertation, IAIN AMBON). Analisis kandungan protein Ulatsagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dengan menggunakan metode Kjeldhal (Doctoral dissertation, IAIN AMBON).
- Dunn, M. J. (Ed.). (2014). *Gel electrophoresis of proteins*. Elsevier.
- Fahima, A., Mukaromah, A. H., & Ethica, S. N. (2018). Profil Protein Berbasis SDS-PAGE pada ulat sagu hasil pengeringan dengan garam dan tanpa garam. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1).
- Köhler, R., Irias-Mata, A., Ramandey, E., Purwestri, R., & Biesalski, H. K.

- (2020). Nutrient composition of the Indonesian sago grub (*Rhynchophorus bilineatus*). *International Journal of Tropical Insect Science*, 40(3), 677-686.
- Hastuti, S. (2016). Pengolahan Ulat Sagu (*Rhynchophorus Ferruginenes*) di Kelurahan Bosso Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu. *PERSPEKTIF: JURNAL PENGEMBANGAN SUMBER DAYA INSANI*, 1(1), 12-19.
- Leatemia, J. A., Patty, J. A., Masauna, E. D., Noya, S. H., & Hasinu, J. V. (2021, July). Utilization of sago grub (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) as an alternative source of protein. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 800, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Lidaya, N., Ethica, S. N., & Mukaromah, A. H. (2018). Profil Protein Ulatsagu (*Rhynchophorus ferrugenes*) yang digoreng dan dipanggang menggunakan metode SDS-PAGE. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Marzuki, I., Amirullah, S. S., & Fitriana, N. (2010). *Kimia dalam Keperawatan*. Pustaka As Salam.
- Mubarok, F. (2021). Spektro fotometer Prinsip dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri*, June, 1-9.
- Nirmala, I. R., & Pramono, M. S. (2017). Sago worms as a nutritious traditional and alternative food for rural children in Southeast Sulawesi, Indonesia. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 26(Supplement).
- Nuban, N. S., Wijaya, S. M., Rahmat, A. N., & Yuniarti, W. (2020). Makanan Tradisional dari Ulat Sagu sebagai Upaya Mengatasi Malnutrisi pada Anak. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), 25-36.
- Nurohman, S.H. 2016. Kajian Kandungan Protein Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Yang Dikemas Ldpe (Low Density Polyethylene) Selama Penyimpanan Menggunakan Regresi Linear Sederhana. Bandung.
- Sari, M. (2011). Identifikasi Protein Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR). Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Setyaningsih, T. A. Y. (2018). protein, antioksidan dan uji sensorissosis ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dengan pewarna bayam merah (*Amaranthus tricolor*). Stikes Muhammadiyah Surakarta [skripsi].  
<http://repository.itspku.ac.id/200/>