

**UJI KUANTITATIF KANDUNGAN PROTEIN PADA CACING**

**NYALE (*Eunice siciliensis*)**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**Disusun Oleh:**

**SUHARDATAN HANI**  
**517020052**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**UJI KUANTITATIF KANDUNGAN PROTEIN PADA CACING**  
**NYALE (*Eunice siciliensis*)**  
**KARYA TULIS ILMIAH**

Disusun Oleh:

**SUHARDATAN HANI**  
517020052

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Karya  
Tulis Ilmiah Pada Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universtas Muhammadiyah Mataram

Hari/Tanggal : 3 Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama

(Baiq Nurbaetv, M.Sc., Apt)

Pembimbing Pendamping

(Abdul Rahman Wahid, M.Farm., Apt)

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Mataram

(Apt. Baiq Nurbaetv, M.Sc)  
NIDN : 0829039001


**HALAMAN PENGESAHAN**  
**UJI KUANTITATIF KANDUNGAN PROTEIN PADA CACING NYALE**  
*(Eunice sicillensis)*

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun Oleh:**

**SUHARDATAN HANI**  
**517020052**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai Syarat  
Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya Farmasi Pada Program Studi DIII Farmasi  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram

Dewan penguji	:		Tanggal	Tanda Tangan
1. ketua Tim Penguji:		Apt. Baiq Nurbaety, M.Sc	03/08/2020	
2. Penguji I		Apt. Alvi Kusuma W, M.Farm	03/08/2020	
3. Penguji II		Apt. Abdul Rahman W. M.Farm	03/08/2020	

- Mengesahkan

Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Ilmu Kesehatan

  
Dekan,  
  
(Ade Nurul Qiyam, M.Farm.Klin)  
NIDN : 0827108402

### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Suhardatan Hani

NIM : 517020052

Program Studi : D3 Farmasi

Fakultas : Ilmu kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jipalakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mataram, 10 September 2020  
Yang Membuat Pernyataan



METERAI  
EMPTEL  
6000  
Rp. 6000,-  
Suhardatan Hani  
Nim : 517020052



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website: <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail: [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUHARDATAN TIANI  
NIM : 517020052  
Tempat/Tgl Lahir : Lokaad 1, 23 September 1998  
Program Studi : Ds. Farmasi  
Fakultas : Ilmu Kesehatan  
No. Hp/Email : 087856214015  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta atas karya ilmiah saya berjudul:

UJI KUANTITATIF KANDUNGAN PROTEIN PADA CACING NYALE  
(*Eunice sicilensis*)

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 24 September 2020

Penulis

(SUHARDATAN TIANI)  
NIM 517020052

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos, M.A.  
NIDN. 0802048904

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Kebodohan berlaku hanya untuk orang yang malas belajar dan tidak percaya akan kemampuan dirinya sendiri”*

*“Hani, 2020”*

### PERSEMBAHAN

**Syukur Alhamdulillah**

**Saya persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini untuk yang selalu bertanya :**

**“Kapan sidang dan wisuda?”**

**Serta untuk kedua Bapak Ibu tercinta, Adek, Orang tua kedua saya (H.**

**HATAMI & NIKMAH), Keluarga Besar, Sahabatsahabat, Teman-teman**

**seangkatan 2017, Adek-adek tingkat dan pihak lainnya yang selalu**

**memberikan motivasi, dan khususnya untuk almamater tercinta Universitas**

**Muhammadiyah Mataram.**



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Salawat dan salam penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menyingkap kegelapan wawasan umat manusia ke arah yang lebih beradab dan manusiawi. Skripsi dengan judul "**Uji Kuantitatif Kandungan Protein Pada Cacing Nyale**" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan D3 Farmasi Universitas Muhammadiyah Mataram.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa motivasi, pikiran, serta petunjuk-petunjuk sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Terkhusus ucapan terima kasih penulis haturkan sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, serta keluarga yang senantiasa memberikan restu dan do'anya. Tak lupa pula penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Apt. Nurul Qiyam, M.Farm.Klin selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram
2. Ana Pujianti Harahap, S.SiT., M.Keb selaku wakil dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Mataram
3. Cahaya Indah Lestari, M.Keb selaku wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Mataram

4. Apt. Ibu Baiq Nurbaety, M.Sc selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing.
5. Apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, serta meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing.
6. Apt. Alvi Kusuma Wardani, M.Farm selaku penguji yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan serta meluangkan waktunya untuk memberikan koreksi dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Bapak, Ibu Dosen, serta seluruh Staf Jurusan Farmasi atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan pada penulis sejak menempuh pendidikan farmasi hingga saat ini.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do'a, terima kasih atas kebersamaan kalian selama ini, Kalian Luar Biasa.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini ke depannya. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Aamiin.

**Wassalamualaikum Wr. Wb.**

Mataram, Agustus 2020

Penulis.



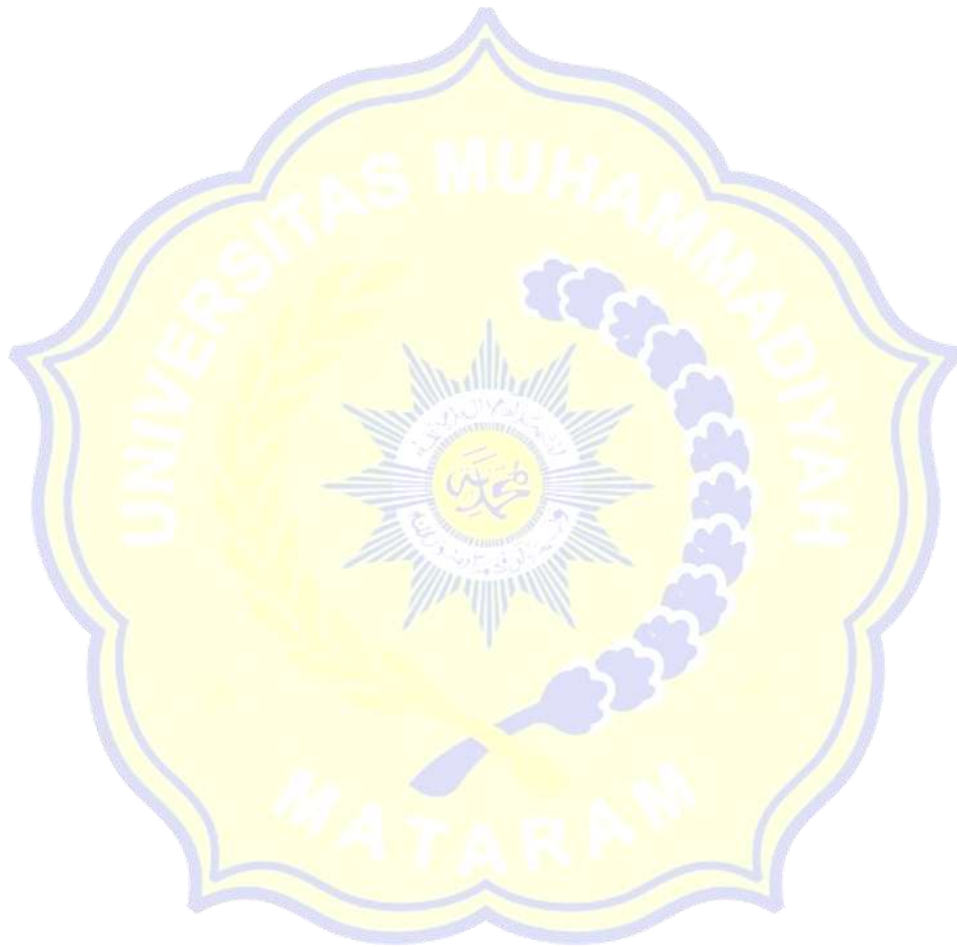
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN KEASLIAN KTI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Nyale.....	5
2.1.1. Morfologi.....	6
2.1.2. Manfaat dan Ragam Pengolahan Nyale .....	8
2.2. Protein.....	9
2.2.1. Definisi Nyale.....	9
2.2.2. Fungsi Protein.....	11
2.2.3. Struktur Protein .....	13
2.2.4. Metode Pengujian Protein .....	15
2.3. Kerangka Teori .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	25

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.3. Definisi Operasional .....	25
3.4. Populasi dan Sampel.....	26
3.4.1. Populasi .....	26
3.4.2. Sampel .....	26
3.5. Teknik Sampling.....	26
3.6. Alat Dan Bahan Penelitian .....	27
3.7. Prosedur Penelitian .....	27
3.7.1. Penentuan Lokasi.....	27
3.7.2. Tahap Pengambilan Sampel .....	27
3.7.3. Tahap Uji Kandungan Protein .....	28
3.8. Teknik Analisis Data .....	29
3.9. Alur Penelitian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Gambaran Umum .....	31
4.2. Hasil dan Pembahasan .....	31
4.3. Keterbatasan Penelitian .....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>41</b>
5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

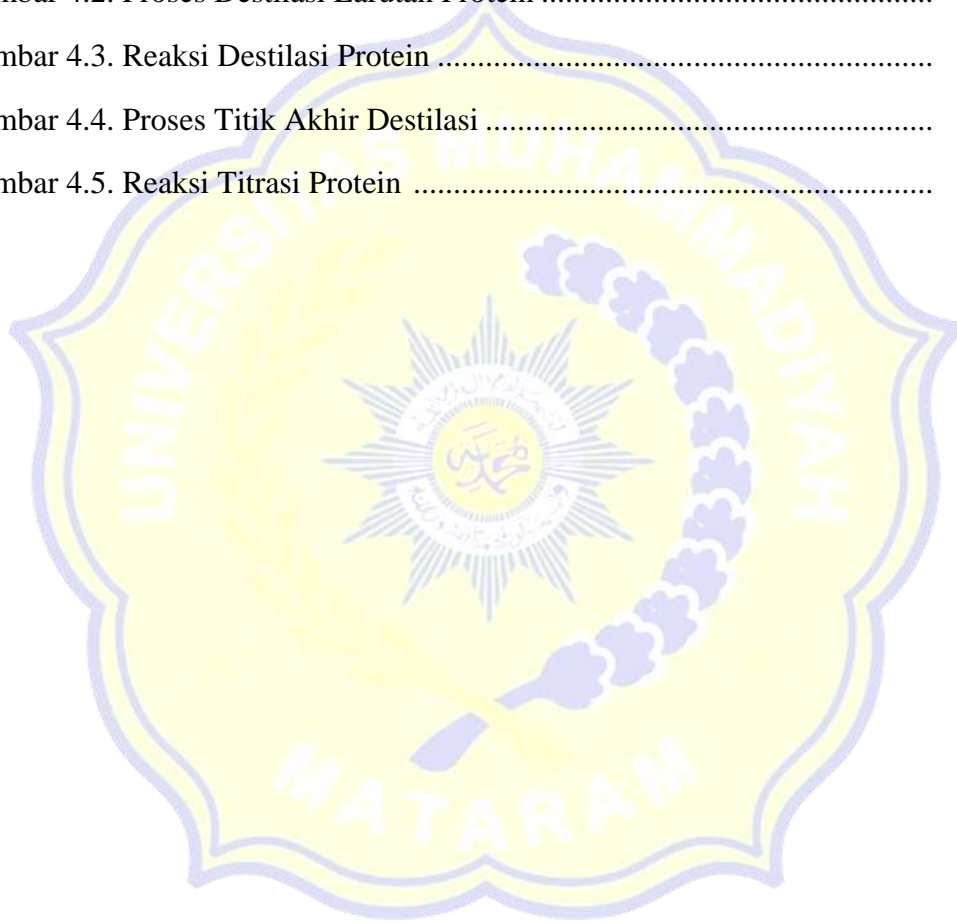
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Faktor Konversi.....	18
Table 4.1. Hasil Pengujian Kandungan Protein Cacing Nyale .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Cacing Nyale ( <i>Eunice sicilensis</i> ) .....	5
Gambar 2.2. Segmen Tubuh Cacing Nyale.....	7
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	24
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	30
Gambar 4.1. Reaksi Destruksi Protein .....	34
Gambar 4.2. Proses Destilasi Larutan Protein .....	34
Gambar 4.3. Reaksi Destilasi Protein .....	35
Gambar 4.4. Proses Titik Akhir Destilasi .....	36
Gambar 4.5. Reaksi Titrasi Protein .....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan kadar protein.....	45
Lampiran 2. Proses pengeringan sampel.....	47
Lampiran 3. Penimbangan sampel kering.....	48
Lampiran 4. Proses penimbangan sampel .....	49
Lampiran 5. Proses pencampuran sampel dengan $\text{Na}_2\text{SO}_4$ dan $\text{Cu}_2\text{SO}_4$ .....	50
Lampiran 6. Proses Penambahan $\text{H}_2\text{SO}_4$ Pekat.....	51
Lampiran 7. Proses Destruksi (Pemanasan).....	52
Lampiran 8. Hasil Destruksi .....	53
Lampiran 9. Proses Destilasi.....	54
Lampiran 10. Proses titik akhir destilasi .....	55
Lampiran 11. Hasil Titik Akhir Destilasi.....	56
Lampiran 12. Proses Titrasi .....	57
Lampiran 13. Hasil Titik Akhir Titrasi .....	58
Lampiran 14. Hasil Titik Akhir Titrasi Keempat Sampel.....	59

## UJI KUANTITATIF KANDUNGAN PROTEIN PADA CACING NYALE (*Eunice siciliensis*)

Suhardatan Hani, 2020

Pembimbing: (I) Apt. Baiq Nurbaety, M.Sc., (II) Apt. Abdul Rahman W, M.Farm  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram

Email : [Suhardatanhani7643@gmail.com](mailto:Suhardatanhani7643@gmail.com)

### ABSTRAK

Masyarakat suku sasak di pulau Lombok memiliki sebuah tradisi atau budaya yang dilakukan pada bulan Februari-Maret atau pada bulan-bulan tertentu, yaitu *bau nyale* (menangkap Nyale). Dibalik tradisi menangkap cacing Nyale tersebut terdapat legenda dongen putri mandalika yang dipercayai oleh masyarakat sekitar jelmaan dari cacing Nyale tersebut. Nyale ini merupakan cacing laut yang termasuk kedalam kelas *polychaeta* spesies *eunice siciliensis* memiliki warna yang beragam, diantaranya warna merah, hijau, coklat, dll. yang dikenal memiliki banyak kandungan dan manfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan protein pada cacing nyale yang berada dikawasan pantai Kuta Lombok Tengah. Uji kandungan protein ini dilakukan dengan metode kjeldahl yang memiliki tiga proses tahapan, yaitu proses destruksi (pemanasan), proses destilasi (penyulingan), dan proses titasi (penentuan hasil uji) dengan menggunakan sampel kering. Hasil pengujian dengan 4 kali pengulangan diperoleh N1 (39,07), N2 (37,24), N3 (36,39), N4 (36,82), sehingga diperoleh rata-rata kandungan protein pada cacing Nyale yang berada dikawasan pantai Kuta Lombok Tengah sebanyak (37,38%). Hasil penelitian disimpulkan bahwa adanya kandungan protein pada cacing nyale yang berada dikawasan pantai Kuta Lombok Tengah dengan rata-rata 37,38%.

**Kata kunci :** Cacing Nyale, Metode Kjeldahl, Protein.



QUANTITATIVE TEST ON PROTEIN CONTENT IN NYALE, WORMS  
(*EUNICE SICILIENSIS*)

Suhardatan Hani, 2020

Advisor: (I) Apt. Baiq Nurbaety, M.Sc., (II) Apt. Abdul Rahman W, M.Farm  
Faculty of Health Sciences, Muhammadiyah University of Mataram  
Email: Suhardatanhani7643@gmail.com

ABSTRACT

The Sasak tribe on the Lombok island has a tradition that is carried out in February-March or in certain months, namely the *bau nyale* (catching Nyale). Behind the tradition of catching *Nyale* worms, there is a legend of the fairy tale of the Mandalika princess, which is believed by the community, has incarnate into *Nyale* worm. *Nyale* is a sea worm that belongs to the Polychaeta class; *Eunice siciliensis* species have various colors, including red, green, brown, etc. it is known to have many content and benefits. The purpose of this study was to examine the presence of protein content in *nyale* worms in the Kuta beach area of Central Lombok. The protein content test was carried out using the Kjeldahl method, which has three stages. They are the destruction process (heating), the distillation process, and the titration process (determination of test results) using a dry sample. The test results with four repetitions obtained N1 (39, 07), N2 (37,24), N3 (36,39), N4 (36, 82). The average protein content of *Nyale* worms in the Kuta beach area obtained 37.38%. The results of the study concluded that the protein content in *nyale* worms in the Kuta beach area of Central Lombok with an average of 37.38%.

**Keywords:** *Nyale* worms, Kjeldahl method, Protein.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Masyarakat Suku Sasak di Pulau Lombok memiliki sebuah tradisi atau budaya yang dilakukan pada bulan Februari dan bulan Maret setiap tahunnya, yaitu *bau nyale*. *Bau nyale* merupakan bahasa sasak yang berarti menangkap *nyale*. Budaya ini sangat terkenal di kalangan Suku Sasak, bahkan di luar pulau Lombok. *Nyale* merupakan cacing laut yang termasuk ke dalam kelas *polychaeta*. *Bau Nyale* adalah festival menangkap cacing laut, namun di balik penangkapan cacing laut dalam jumlah besar tersebut terdapat dongeng legenda yang dipercaya oleh Suku Sasak, yaitu dongeng Putri Mandalika. Di mana *nyale* atau cacing laut tersebut merupakan jelmaan dari Putri Mandalika tersebut (Soesandireja, 2010).

Tidak hanya karena terkenalnya *bau nyale* ini yang menjadikannya menarik untuk diteliti, karena sebelum menjadi terkenal seperti sekarang ini, hingga dijadikan sebuah festival oleh pemerintah provinsi NTB, masyarakat Suku Sasak juga memiliki makna dan keyakinan khusus terhadap kegiatan *bau nyale* ini. Di antaranya yaitu, masyarakat Suku Sasak meyakini *nyale* sebagai obat serta *nyale* ini juga membawa kebaikan bagi sawah masyarakat suku sasak. Kemudian masyarakat juga percaya bahwa *nyale* ini berfungsi sebagai obat dari segala penyakit. Sehingga beberapa dari mereka langsung mengonsumsi *nyale* di lokasi *bau nyale*, tidak seperti kebanyakan orang yang mengolah *nyale* sebagai bahan

makanan, lauk atau dijual di pasar, bahkan *nyale* ini juga dipercayai mengandung banyak gizi, akan tetapi belum ada yang meneliti kandungan dari *nyale* tersebut (Suara NTB, 2018).

Munculnya *nyale* pada bulan Februari ini merupakan siklus rutin tahunan sebagai penanda fase pemijahan cacing *nyale*. Bagi masyarakat pulau Lombok *Nyale* biasanya dimanfaatkan sebagai makanan, penyedap masakan dan dipercayai sebagai obat oleh masyarakat sekitar, namun demikian hingga saat ini belum ada yang melakukan subjek penelitian tentang kandungan gizi yang terdapat pada cacing *nyale*, hal ini disebabkan karena pemanfaatan cacing *nyale* di Indonesia untuk pengobatan biasanya hanya berdasarkan pengalaman empiris yang diwariskan secara turun temurun tanpa disertai data penunjang yang memenuhi persyaratan (Jekti *et al.*, 2008).

*Nyale* merupakan cacing laut yang termasuk ke dalam kelas polychaeta dan spesies *Eunice siciliensis*, cacing ini dikenal memiliki banyak kandungan nutrisi salah satu kandungan yang paling tinggi pada cacing *nyale* ini adalah Protein. Protein merupakan zat makanan yang paling kompleks, terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen sulfur, dan biasanya fosfor. Protein sering disebut zat makanan bernitrogen karena merupakan satu-satunya zat makanan yang mengandung nitrogen. Protein berfungsi sebagai katalisator, sebagai pengangkut dan penyimpan molekul lain seperti oksigen, mendukung secara mekanis sistem kekebalan (imunitas) tubuh, sebagai transmitor gerakan syaraf dan mengendalikan

pertumbuhan dan perkembangan (Soerodikoesoemo & Hari, 1989). Menurut sumbernya protein dibagi menjadi dua yaitu protein nabati dan hewani, protein hewani merupakan protein sempurna karena mengandung asam amino lisin dan metionin yang diperlukan dalam pertumbuhan dan perawatan jaringan (Murtidjo, 2003).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang kandungan gizi *nyale*. Cacing yang memiliki berbagai macam warna ini dikenal mengandung protein yang tinggi sehingga sangat menarik untuk dilakukan pengujian dengan judul “Uji Kuantitatif Kandungan Protein Pada cacing Nyale (*Eunice sicilensis*)”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang diangkat dari penelitian ini adalah “Berapakah kandungan protein pada cacing Nyale yang berada di kawasan pantai Kuta Lombok Tengah?”

## **1.3. Tujuan Penelitian**

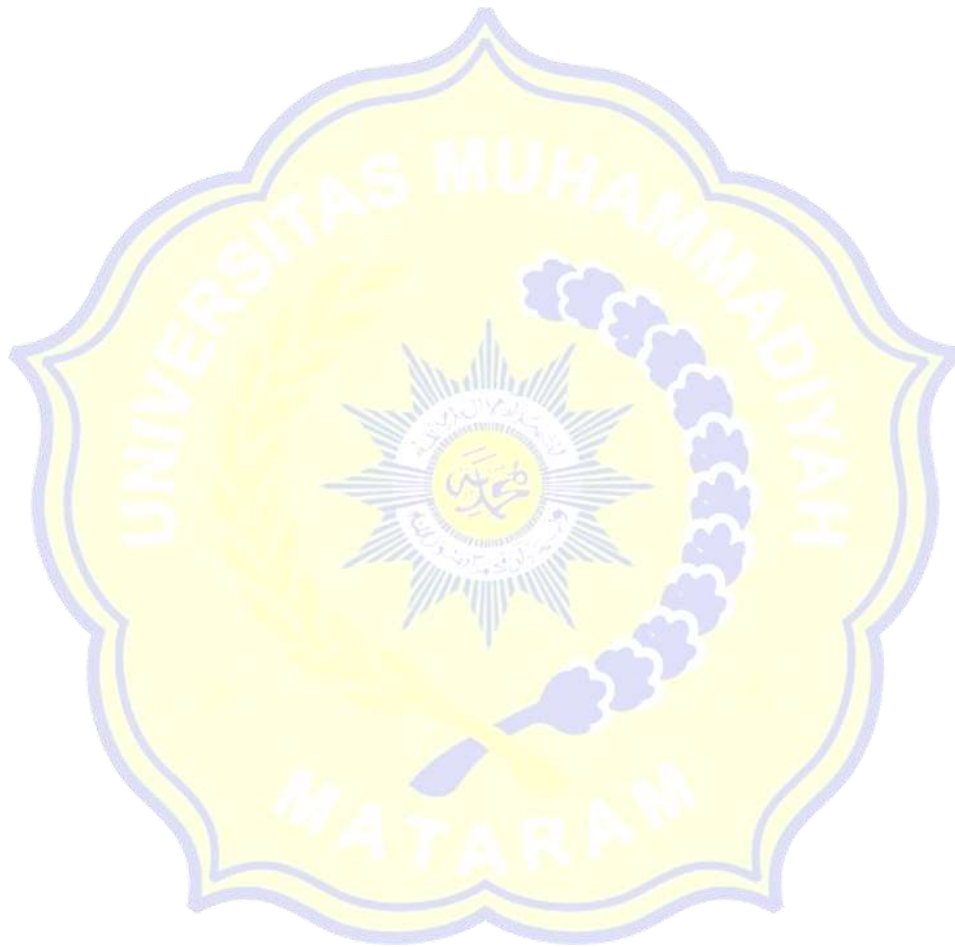
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Jumlah Kandungan Protein Pada Cacing *Nyale (Eunice siciliensis)* Yang Berada Di Kawasan Pantai Kuta Lombok Tengah.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Menambah khasanah keilmuan bagi peneliti dalam bidang kefarmasian.

- b. Memperkaya informasi tentang manfaat cacing nyale (*Eunice Sicilensis*) sebagai sumber alternatif protein hewani.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar bagi penelitian berikutnya berkaitan dengan cacing Nyale (*Eunice Sicilensis*) sebagai bahan pangan.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Nyale



**Gambar 2.1.** Cacing Nyale (*Eunice Siciliensis*) (Jekti *et al.*, 1993)

Klasifikasi Nyale (*Eunice siciliensis*)

Menurut Jekti *et al.* (1993), dalam sistem tatanama hewan, Nyale diklasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Anelida  
Kelas : Polychaeta  
Ordo : Eunicaida  
Famili : Eunicidae  
Genus : Eunice  
Spesies : *Eunice siciliensis*



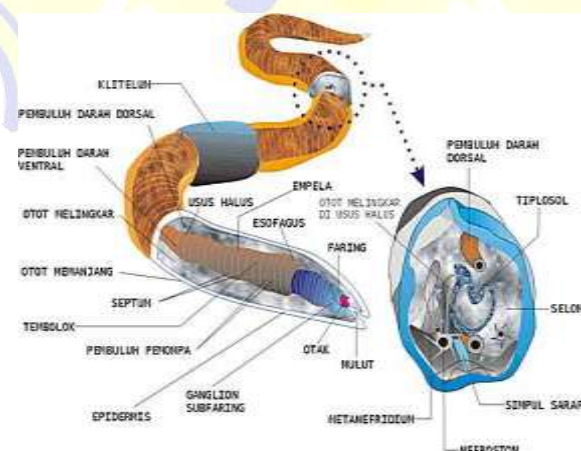
Cacing Nyale adalah sejenis cacing laut dari filum Annelida, kelas *Polychaeta* (berambut banyak). Tubuhnya dibagi menjadi daerah kepala (*Prostomium*) dengan mata, antena dan sensor palpus. Memiliki sepasang struktur seperti dayung, disebut parapodia (tunggal: parapodium) pada setiap segmen tubuhnya. Berfungsi sebagai alat gerak dan mengandung pembuluh darah halus sehingga berfungsi juga sebagai insang untuk bernapas. Hewan ini termasuk hewan bebas (tapi bukan parasit) yang hidup di lingkungan air laut dengan kondisi iklim dan keadaan tempat tertentu. Berkembang biak semusim sekali, biasanya pada musim hujan. Keadaan tubuhnya sangat sensitif terhadap cahaya matahari dan bahan pencemar, dan tidak cocok berkembang biak pada air tawar. Nyale memiliki tubuh yang sangat lentur dan lembut seperti mie yang nyaris menjadi bubur. Warnanya beragam, ada merah, hijau, coklat dan abu-abu yang memiliki kandungan zat mengandung nutrisi yang beragam. Nyale hanya dapat hidup pada air laut yang belum tercemar (Zainul Muttakin, 2015).

### **2.1.1. Morfologi**

Nyale memiliki panjang tubuhnya antara 5-10 cm dengan diameter 2-10 mm. Pada bagian anterior tubuh terdapat kepala yang dilengkapi dengan mata, tentakel serta mulut yang berahang. Tubuhnya berwarna menarik seperti merah atau campuran warna lain dan hidup di liang yang digali ke trotoar terumbu karang di luar flat. Mereka terdiri dari dua bagian yang berbeda. Bagian depan adalah tersegmentasi dasar

dengan mata, mulut, dan lain-lain, diikuti oleh serangkaian segmen yang disebut "*epitoke*" yang berisi gamet reproduksi berwarna *bluegreen* (betina) atau tan (jantan). Setiap segmen epitoke memiliki ruang kecil yang dapat merasakan *eyespot* cahaya (Jekti *et al.*, 1993).

Tubuh nyale berbentuk memanjang seperti cacing dan mempunyai segmen (Gambar 2.2). Setiap segmen mempunyai parapodia dan setiap parapodia memiliki *setae*, kecuali pada segmen terakhir. Sistem organ dalam tubuh terdiri dari sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi, sistem pernapasan, dan sistem reproduksi. Pada sistem pencernaan makanannya terdiri dari mulut yang berhubungan dengan faring, esofagus (kerongkongan), tembolok, empela, intestinum (usus halus), dan anus. Alat ekskresi annelida berupa sepasang nefridia yang terdapat pada tiap-tiap segmen, disebut metanefridia. Hewan ini mempunyai sistem peredaran darah tertutup. Pembuluhnya membujur dengan cabang-cabang kapiler kecil yang terdapat pada setiap segmen (Rettob M., 2012).



**Gambar 2.2.** Segmen tubuh cacing nyale (Jekti *et al.*, 1993)

### 2.1.2. Manfaat dan Ragam Pengolahan Nyale

Cacing nyale yang masuk dalam kelas *polychaeta* ini memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai bahan makanan, fungsi ekologi laut, serta dipercayai dapat menyuburkan tanah persawahan oleh masyarakat sekitar (Rettob M, 2012) . Selain itu, nyale juga diketahui memiliki kandungan gizi yang tinggi. Menurut Jekti *et al.*, (2008), kandungan nilai gizi pada nyale antara lain; protein (43,84%), lemak (11,57%), karbohidrat (0,543%). Sebagai hewan laut maka nyale juga berkadar fosfor cukup tinggi (1,17%), kalsium (1,06%), magnesium (0,32%), Natrium (1,69%), kalium (1,24%), klorida (1,05%), besi nyale (857 ppm).

Selain memiliki kandungan gizi tinggi, nyale juga dapat berfungsi sebagai antibiotik yang ditunjukkan melalui aktivitas pada 9 bakteri benthos yaitu *linococcus roseus*, *Marinococcus halophilus*, *Marinococcus hispanicus*, *Micrococcus varians*, *Methilomonas pelagica*, *Bacillus sp.* *Pseudomonas elongata*, *Alteromonas colwellina*, dan *halovibrio variabilis*. Selain pada bakteri benthos, salah satu fraksi dari nyale juga menunjukkan aktivitas pada 6 kuman isolat klinis yaitu *Psedomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *klebsiella sp*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphilococcus aureus*, dan *streptococcus pneumonia* (Jekti *et al.*, 2008).

Cacing nyale di Pulau Lombok biasanya diolah menjadi makanan yang lezat seperti dimasak kuah santan, nyale pepes atau lipit, sambal goreng nyale, dan sebagai penyedap atau mansin. Kemunculan nyale

dalam jumlah melimpah dan hanya satu tahun sekali ini menyebabkan masyarakat pulau lombok mengembangkan berbagai upaya pengolahan pada nyale segar dengan tujuan memperpanjang masa simpan. Beberapa metode pengawetan nyale yang biasanya dilakukan yaitu penggaraman dan pengeringan. Melalui beberapa metode ini, setidaknya masyarakat masih dapat mengkonsumsi dan mempertahankan ketersediaan nyale untuk beberapa bulan kemudian.

## **2.2. Protein**

### **2.2.1. Definisi Protein**

Protein adalah makromolekul polipeptida yang tersusun dari sejumlah L-asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Suatu molekul protein disusun oleh sejumlah asam amino dengan susunan tertentu dan bersifat turunan. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein sebanyak 16% dari berat protein. Molekul protein juga mengandung fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti tembaga dan besi (Winarno F.G, 2004).

Suatu asam amino lazimnya diklasifikasikan sebagai suatu molekul yang memiliki gugusan  $\alpha$ -karboksil maupun  $\alpha$ -amino dan secara kimiawi suatu rantai samping khas (gugusan R) yang melekat dengan  $\alpha$ -karbon. Kualitas protein dapat didefinisikan sebagai efisiensi penggunaan protein oleh tubuh (Barasi Mary E, 2009). Kualitas protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang

dikandungnya (Almatsier Sunita, 2001). Pada prinsipnya suatu protein yang dapat menyediakan asam amino esensial dalam suatu perbandingan yang menyamai kebutuhan manusia, mempunyai kualitas yang tinggi. Sebaliknya protein yang kekurangan satu atau lebih asam amino esensial mempunyai kualitas yang rendah (Winarno F.G, 2004).

Klasifikasi protein berdasarkan pada fungsi biologinya terdiri atas: enzim, protein pembangun, protein kontraktil, protein pengangkut, protein hormon, protein bersifat racun, protein pelindung, dan protein cadangan. Klasifikasi protein terdapat dalam bentuk serabut (fibrosa), globular, dan konjugasi. Protein bentuk serabut terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein bentuk serabut adalah memiliki daya larut yang rendah, kekuatan mekanis yang tinggi, dan tahan terhadap enzim pencernaan. Kolagen, elastin, keratin, dan miosin termasuk dalam protein bentuk serabut. Protein globular berbentuk bola dan terdapat pada cairan jaringan tubuh. Protein jenis ini larut dalam larutan garam dan asam, mudah berubah dibawah pengaruh suhu, konsentrasi garam serta mudah mengalami denaturasi. Albumin, globulin, dan histon termasuk dalam protein globular. Protein konjugasi adalah protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non asam amino. Gugus non asam amino ini dinamakan gugus prostetik. Nukleoprotein, lipoprotein,



fosfoprotein, metaloprotein, hemoprotein, dan flavoprotein termasuk dalam protein konjugasi (Winarno F.G, 2004).

### 2.2.2. Fungsi Protein

Protein mempunyai bermacam-macam fungsi bagi tubuh, yaitu sebagai enzim, zat pengatur, pertahanan tubuh, alat pengangkut, dan lain-lain.

#### a. Sebagai enzim

Merupakan biokatalisator yang dapat menurunkan energi aktivasi sehingga dapat mempercepat reaksi. Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makromolekul spesifik yang disebut enzim; dari reaksi yang sangat sederhana seperti reaksi transportasi karbondioksida sampai yang sangat rumit seperti replikasi kromosom. Hampir semua enzim menunjukkan daya katalitik yang luar biasa dan biasanya dapat mempercepat reaksi sampai beberapa juta kali. Sampai kini lebih dari seribu enzim telah dapat diketahui sifat-sifatnya dan jumlah tersebut masih terus bertambah. Protein besar peranannya terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis.

#### b. Alat Pengangkut

Banyak molekul dengan bobot molekul kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, sedang myoglobin mengangkut oksigen dalam otot. Ion besi diangkut



dalam plasma darah oleh transferrin dan disimpan dalam hati sebagai kompleks dengan ferritin, suatu protein yang berbeda dengan transferrin.

c. Pengatur Pergerakan

Protein merupakan komponen utama daging. Gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran. Pergerakan flagella sperma disebabkan oleh protein.

d. Penunjang Mekanis

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya kolagen, suatu protein berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut.

e. Pertahanan Tubuh/Imunisasi

Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel-sel asing lain. Protein ini pandai sekali membedakan benda-benda yang menjadi anggota tubuh dengan benda-benda asing.

f. Media Perambatan Impuls Syaraf

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor, misalnya rhodopsin, suatu protein yang bertindak sebagai reseptor/penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

g. Pengendalian Pertumbuhan

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian-bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter badan.

### 2.2.3. Struktur Protein

Secara teoritik dari 21 jenis asam amino yang ada di alam dapat dibentuk protein dengan jenis yang tidak terbatas. Akan tetapi diperkirakan hanya sekitar 2000 jenis protein yang terdapat di alam. Molekul protein tersusun atas satu rantai asam amino tunggal yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Rantai ini terlipat dalam berbagai cara sehingga membentuk ikatan antara asam-asam amino yang terletak saling berdampingan melalui ikatan hidrogen antara atom oksigen dan nitrogen, atau melalui interaksi antar rantai samping. Asam amino yang menyusun rantai protein memiliki struktur kimia yang bervariasi, antara lain hidrofilik, hidrofobik, aromatik, alifatik, dan heterosiklik. Urutan asam amino menentukan identitas dan fungsi protein (Winarno F.G, 2004).

Karakteristik suatu protein ditentukan oleh jenis asam amino yang membentuknya, berapa kali munculnya, dan urutan-urutannya dalam ikatan protein tersebut. Terdapat empat tingkatan struktur yang saling mempengaruhi konfirmasi fungsional biologis dari protein. Tiga diantara tingkat struktural ini (primer, sekunder, dan tersier) dapat ditemukan dalam molekul yang terdiri dari suatu rantai polipeptida

tunggal, sementara yang keempat (kuartener) melibatkan interaksi dari polipeptida di dalam suatu molekul protein berantai banyak (Almatsier Sunita, 2001).

Tingkat struktur primer mengacu pada jumlah dan urutan asam amino dalam suatu protein. Ikatan peptida kovalen merupakan satu-satunya jenis ikatan yang terlibat pada tingkat struktur protein ini. Struktur sekunder ditentukan oleh bentuk rantai asam amino: lurus lipatan atau gulungan yang mempengaruhi sifat dan kemungkinan jumlah protein yang dapat dibentuk (Almatsier Sunita, 2001).

Pada struktur sekunder, tingkatannya mengacu pada jumlah keteraturan struktural yang dikandung dalam suatu polipeptida sebagai akibat dari ikatan hydrogen antara atom O dari gugus karbonil ( $C=O$ ) dengan atom H dari gugus amino ( $N-H$ ) dalam satu rantai peptida sehingga memungkinkan terbentuknya konfirasi spiral yang disebut struktur *helix*. Struktur tersier ditentukan oleh ikatan tambahan antara gugus R pada asam-asam amino yang memberi bentuk tiga dimensi sehingga membentuk struktur kompak dan padat suatu protein. Struktur tersier mewakili efek menyeluruh dari sebagian besar kekuatan intramolekular, termasuk kekuatan dari struktur primer dan sekunder. Satu-satunya ikatan kovalen yang terlibat dalam struktur tersier adalah ikatan disulfida, dibentuk oleh oksidasi gugusan sulfidril dari dua residu sisteinil. Tingkatan struktur keempat berkaitan dengan interaksi antara dua atau lebih rantai polipeptida berasosiasi dengan cara spesifik

membentuk protein secara biologis aktif. Struktur kuartener diidentifikasi sebagai homogen (mengandung protomer yang identik) atau heterogen (protomer yang tidak sama) (Almatsier Sunita, 2001).

#### **2.2.4. Metode Pengujian Protein, Asam Amino**

##### **2.2.4.1. Analisis Kualitatif**

###### **a. Reaksi Xantoprotein**

Larutan asam nitrat pekat ditambahkan dengan hati-hati ke dalam larutan protein. Setelah dicampur terjadi endapan putih yang dapat berubah menjadi kuning apabila dipanaskan. Reaksi yang terjadi ialah nitrasi pada inti benzene yang terdapat pada molekul protein. Jadi reaksi ini positif untuk protein yang mengandung tirosin, fenilalanin dan triptofan. Jika kulit terkena nitrat berwarna kuning, hal tersebut terjadi karena reaksi xantoprotein.

###### **b. Reaksi Hopkins-Cole**

Triptofan dapat berkondensasi dengan beberapa aldehid dengan bantuan asam kuat dan membentuk senyawa yang berwarna. Larutan protein yang mengandung triptofan dapat direaksikan dengan pereaksi Hopkins-Cole yang mengandung asam glioksilat. Pereaksi ini dibuat dari asam oksalat dengan serbuk magnesium dalam air.

Setelah dicampur dengan pereaksi Hopkins-Cole, asam sulfat dituangkan perlahan-lahan sehingga membentuk lapisan di bawah larutan protein. Beberapa saat kemudian akan terjadi cincin ungu

pada batas antara kedua lapisan tersebut. Pada dasarnya reaksi Hopkins-Cole memberikan hasil positif khas untuk gugus indol dalam protein.

c. Reaksi Millon

Pereaksi Millon adalah larutan merkuro dan merkuri nitrat dalam asam nitrat. Apabila pereaksi ini ditambahkan pada larutan protein, akan menghasilkan endapan putih yang dapat berubah menjadi merah oleh pemanasan. Pada dasarnya reaksi ini positif untuk fenol-fenol, karena terbentuknya senyawa merkuri dengan gugus hidroksifenil yang berwarna. Protein yang mengandung tirosin akan memberikan hasil positif.

d. Reaksi Nitroprusida

Natrium nitroprusida dalam larutan amoniak akan menghasilkan warna merah dengan protein yang mempunyai gugus -SH bebas. Jadi protein yang mengandung sistein dapat memberikan hasil positif. Gugus -s-s- pada sistin apabila direduksi dahulu dapat jugamemberikan hasil positif.

e. Reaksi Sakaguchi

Pereaksi yang digunakan ialah naftol dan natriumhipobromit. Pada dasarnya reaksi ini memberi hasil positif apabila ada gugus guanidine. Jadi arginine atau protein yang mengandung arginine dapat menghasilkan warna merah.



#### 2.2.4.2. Analisis Kuantitatif

##### a. Metode Kjeldahl

Penentuan jumlah protein secara empiris yang umum dilakukan adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung oleh suatu bahan. Metode tersebut dikembangkan oleh Kjeldahl, seorang ahli ilmu kimia Denmark pada tahun 1883. Dalam penentuan protein, seharusnya hanya nitrogen yang berasal dari protein saja yang ditentukan. Akan tetapi hal tersebut sulit dilakukan karena kandungan senyawa lain memiliki jumlah yang cenderung sedikit. Penentuan jumlah N total ini dikatakan sebagai representasi jumlah protein yang akan dicari. Kadar protein hasil dari analisis kadar protein metode Kjeldahl ini dengan demikian sering disebut sebagai kadar protein kasar (*crude protein*).

Dasar perhitungan penentuan protein menurut Kjeldahl ini adalah hasil penelitian dan pengamatan yang menyatakan bahwa umumnya protein alamiah mengandung unsur N rata-rata 16% (dalam protein murni). Untuk senyawa-senyawa protein tertentu yang telah diketahui kadar unsur N-nya, maka angka yang lebih tepat dapat dipakai.

Apabila jumlah unsur N dalam bahan telah diketahui (dengan berbagai cara) maka jumlah protein dapat diperhitungkan dengan:

$$\text{Jumlah N} \times 100/16 \text{ atau } \text{Jumlah N} \times 6,25$$



Untuk campuran senyawa-senyawa protein atau yang belum diketahui komposisi unsur-unsur penyusunnya secara pasti, maka faktor perkalian 6,25 inilah yang dipakai. Sedangkan beberapa jenis protein telah diketahui faktor perkaliannya.

Tabel 2.1. Faktor Konversi (Khee, 2001)

Produk	Faktor Konversi
Hewan	6,25
Kacang	5,46
Kedelai	5,71
Jagung	6,25

Analisa protein cara Kjeldahl pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap destruksi, tahap destilasi dan tahap titrasi.

➤ Tahap destruksi

Pada tahapan ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya yaitu unsur C, H, O, N, dan S. Jumlah asam sulfat yang digunakan tergantung pada kandungan protein, lemak dan karbohidrat bahan pangan yang dianalisis. Untuk mendestruksi 1 gram protein diperlukan 9 gram asam sulfat, untuk 1 gram lemak perlu 17,8 gram, sedangkan 1 gram karbohidrat perlu asam sulfat sebanyak 7,3 gram. Karena lemak memerlukan asam sulfat yang paling banyak dan memerlukan waktu destruksi

cukup lama, maka sebaiknya lemak dihilangkan lebih dahulu sebelum destruksi dilakukan. Asam sulfat yang digunakan minimum 10 ml (18,4 gram). Sampel yang dianalisis sebanyak 0,3 – 3,5 gram atau mengandung nitrogen sebanyak 0,02 – 0,04 gram.

Untuk mempercepat proses destruksi sering ditambahkan katalisator berupa campuran  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HgO}$  (20:1) dan atau  $\text{K}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{CuSO}_4$ . Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjalan lebih cepat. Tiap 1 gram  $\text{K}_2\text{SO}_4$  dapat menaikkan titik didih  $3^\circ\text{C}$ . Suhu destruksi berkisar antara  $370 - 410^\circ\text{C}$ .

Protein yang kaya asam amino histidin dan tryptophan umumnya memerlukan waktu yang lama dan sukar dalam destruksinya. Untuk bahan seperti ini memerlukan katalisator yang relatif lebih banyak.

#### ➤ Tahap destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan penambahan  $\text{NaOH}$  sampai alkalis dan dipanaskan. Agar selama destilasi tidak terjadi *superheating* ataupun pemercikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar maka dapat ditambahkan logam zink ( $\text{Zn}$ ). Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang dapat dipakai adalah asam klorida

(HCl) atau asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 4%. Apabila penampung destilat digunakan asam klorida maka indikator yang digunakan yaitu phenolftalein (PP). Sementara itu, apabila penampung destilasi digunakan asam borat maka digunakan indikator (BCG + MR). Agar kontak antara asam dan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup sedalam mungkin dalam asam. Destilasi diakhiri bila sudah semua ammonia terdestilasi sempurna dengan ditandai adanya perubahan warna larutan dalam erlenmeyer menjadi hijau muda.

➤ Tahap titrasi

Apabila penampung destilat digunakan asam klorida maka sisa asam klorida yang tidak bereaksi dengan ammonia dititrasi dengan NaOH standar (0,1 N). Akhir titrasi ditandai dengan tepat perubahan warna larutan menjadi merah muda dan tidak hilang selama 30 detik bila menggunakan indikator PP. Selisih jumlah titrasi blanko dan sampel merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

$$\%N = x \text{ N NaOH} \times 14,008 \times 100\%$$

Apabila penampung destilasi digunakan asam borat maka banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan asam klorida 0,1 N dengan indikator (BCG + MR). Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. Selisih

jumlah titrasi sampel dan blanko merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

$$\%N = x \text{ N HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

Setelah diperoleh %N, selanjutnya dihitung kadar proteinnya dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein ini tergantung pada presentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan.

b. Metode Lowry

Protein dengan asam fosfotungstat-fosfomolibdat pada suasana alkalis akan memberikan warna biru yang intensitasnya bergantung pada konsentrasi protein yang ditera. Konsentrasi protein diukur berdasarkan *optical density* (OD) pada panjang gelombang 600 nm (OD terpilih). Untuk mengetahui banyaknya protein dalam larutan, lebih dahulu dibuat kurva standar yang melukiskan hubungan antara konsentrasi dengan OD. Biasanya digunakn protein standar Bovine Serum Albumin (BSA) atau Albumin Serum Darah Sapi. Larutan Lowry ada dua macam yaitu larutan A yang terdiri dari fosfotungstat-fosfomolibdat (1:1); dan larutan Lowry B yang terdisi dari Na-karbonat 2% dalam NaOH 0,1 N, kupri sulfat dan Na-K-tartrat 2%. Cara penentuannya adalah sebagai berikut: 1 ml larutan protein ditambah 5 ml Lowry B, digojog dan dibiarkan selama 10 menit. Kemudian ditambah 0,5 ml Lowry A digojog dan dibiarkan 20 menit, selanjutnya diamati OD-

nya pada panjang gelombang 600 nm. Cara Lowry 10-20 kali lebih sensitif daripada cara UV atau cara Biuret.

c. Metode Biuret

Larutan protein dibuat alkalis dengan NaOH kemudian ditambahkan larutan  $\text{CuSO}_4$  encer. Uji ini untuk menunjukkan adanya senyawa-senyawa yang mengandung gugus amida asam ( $-\text{CONH}_2$ ) yang berada bersama gugus amida asam yang lain atau gugus yang lain seperti  $-\text{CSNH}_2$ ;  $-\text{C}(\text{NH})\text{NH}_2$ ;  $-\text{CH}_2\text{NH}_2$ ;  $-\text{CRH}\text{NH}_2$ ;  $-\text{CHOHCH}_2\text{NH}_2$   $-\text{CHOHCH}_2\text{NH}_2$   $-\text{CHNH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;  $-\text{CHNH}_2\text{CHOH}$ . Dengan demikian uji biuret tidak hanya untuk protein tetapi zat lain seperti biuret atau malonamida juga memberikan reaksi positif yaitu ditandai dengan timbulnya warna merah-violet atau biru-violet.

Intensitas warna tergantung pada konsentrasi protein yang ditera. Penentuan protein cara biuret adalah dengan mengukur OD pada panjang gelombang 560-580 nm. Agar dapat dihitung banyaknya protein dalam bahan maka perlu lebih dahulu dibuat kurva standar yang melukiskan hubungan antara konsentrasi protein dengan OD pada panjang gelombang terpilih. Dibandingkan dengan cara Kjeldahl maka biuret lebih baik karena hanya protein atau senyawa peptida yang bereaksi dengan biuret, kecuali urea.



d. Metode Spektrofotometer UV

Reagen yang digunakan pada metode ini yaitu reagen Bradford. Kebanyakan protein mengabsorpsi sinar ultraviolet maksimum pada 280 nm. Hal ini terutama oleh adanya asam amino tirosin triptofan dan fenilalanin yang ada pada protein tersebut. Pengukuran protein berdasarkan absorpsi sinar UV adalah cepat, mudah dan tidak merusak bahan. Untuk keperluan perhitungan juga diperlukan kurva standar yang melukiskan hubungan antara konsentrasi protein dengan OD.

e. Metode Turbidimetri atau Kekeruhan

Kekeruhan akan terbentuk dalam larutan yang mengandung protein apabila ditambahkan bahan pengendap protein misalnya Tri Chloro Acetic Acid (TCA), Kalium Ferri Cianida  $K_4Fe_9(CN)_6$  atau asam sulfosalisilat. Tingkat kekeruhan diukur dengan alat turbidimeter. Tabel atau kurva juga harus dibuat terlebih dahulu untuk menunjukkan hubungan antara kekeruhan dengan kadar protein (dapat ditentukan dengan cara Kjeldahl). Cara ini hanya dapat dipakai untuk bahan protein yang berupa larutan dan hasilnya biasanya kurang tepat.

f. Metode Pengecatan

Beberapa bahan pewarna misalnya Orange G, Orange 12 dan Amido Black dapat membentuk senyawaan berwarna dengan protein dan menjadi tidak larut. Dengan mengukur sisa bahan



pewarna yang tidak bereaksi dalam larutan (dengan colorimeter), maka jumlah protein dapat ditentukan dengan cepat. Tentunya tabel atau kurva standar perlu dibuat terlebih dahulu untuk keperluan ini.

g. Metode Titrasi Formol

Larutan dinetralkan dengan basa (NaOH), kemudian ditambahkan formalin akan membentuk dimethylol. Dengan terbentuknya dimethylol ini berarti gugus aminonya sudah terikat dan tidak akan mempengaruhi reaksi antara asam (gugus karboksi) dengan basa NaOH sehingga akhir titrasi dapat diakhiri dengan tepat. Indikator yang digunakan adalah PP, akhir titrasi bila tepat terjadi perubahan warna menjadi merah muda yang tidak hilang dalam 30 detik. Titrasi formol ini hanya tepat untuk menentukan suatu proses terjadinya pemecahan protein dan kurang tepat untuk penentuan protein.

### 2.3. Kerangka Teori



**Gambar 2.3** Kerangka Teori

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian eksperimental yang bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menjelaskan angka-angka data hasil penelitian menggunakan statistik. Penelitian kuantitatif dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan protein pada cacing *Nyale* dengan melakukan pemeriksaan laboratorium secara kuantitatif.

#### **3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian**

##### **3.2.1. Tempat Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel cacing *Nyale* di kawasan pantai Kuta Lombok Tengah. Penelitian uji kandungan protein dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Mataram.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Pengambilan sampel cacing *Nyale* dan penelitian uji kandungan protein dilaksanakan pada bulan Februari-Juni 2020

#### **3.3. Definisi Operasional**

Agar tidak terjadi kesalahan makna dalam tiap subjek penelitian maka perlu didefinisikan tiap subjek yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun operasional penelitian tersebut adalah *Nyale*.

*Nyale* adalah cacing laut yang termasuk kedalam spesies *Enuica siciliensis* yang digunakan dalam penelitian ini. *Nyale* yang digunakan

dalam penelitian ini adalah Nyale berwarna coklat dan hijau yang diperoleh di kawasan pantai Kuta Lombok Tengah, setelah sampel didapatkan kemudian dikeringkan dan dihaluskan untuk dilakukan uji kandungan protein menggunakan 0,5 gram sampel untuk sekali pengujian dengan 4 kali replikasi.

### **3.4. Populasi dan Sampel**

#### **3.4.1. Populasi**

Menurut Sugiyono (2008) populasi adalah keseluruhan objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah cacing nyale yang berwarna merah, hijau, coklat.

#### **3.4.2. Sampel**

Menurut Sugiyono (2008) sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah cacing nyale yang berwarna hijau dan coklat.

### **3.5. Teknik Sampling**

Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif (Margono, 2004), dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Purposive sampling. Menurut Sugiyono (2013) Purposive sampling

adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Menurut Margono (2004), pemilihan sekeompok subjek dalam Purposive sampling, didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada kawasan pantai Kuta. Setelah proses pengambilan sampel selesai selanjutnya sampel akan dilakukan uji kandungan Protein di laboratorium.

### 3.6. Alat Dan Bahan Penelitian

Kadar Protein

Alat : Timbangan analitik, labu destilasi (250 ml), Gelas ukur (25 ml, 50 ml), Alat untuk destilasi, Pipet volume 5 ml, Buret 25 ml, Labu *kjeldahl*.

Bahan : Sampel,  $H_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $CU_2SO_4$ , aquadest, NaOH 40%, HCL, asam borat 2%, indikator Conway.

Metode : *kjeldhal*.

### 3.7. Prosedur Penelitian

#### 3.7.1. Penentuan Lokasi

Penelitian ini menentukan lokasi pada kawasan Pantai Kuta, karena kawasan pantai Kuta merupakan habitat cacing *Nyale*.

#### 3.7.2. Tahap Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, maka penelitian diawali dengan menyiapkan alat dan bahan. Daerah

pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan garis tepi pantai. Pengambilan sampel cacing *Nyale* dilakukan pada saat air laut surut kemudian diambil dengan menggunakan alat berupa jaring. Sampel yang ditemukan kemudian dicuci, dikeringkan dan selanjutnya dilakukan pengujian kandungan protein di laboratorium.

### 3.7.3. Tahap Uji Kandungan Protein

#### 3.7.3.1. Analisis N-total pada Asam amino Protein

Sebanyak 0,5 gr sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Ditambahkan katalis yang berupa campuran  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  (20:1) sebanyak 1 gr, tambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebanyak 6 ml (93 – 98% bebas N). Panaskan semua bahan dalam labu kjeldahl pada alat kjeldahl Term dalam lemari asam pada suhu  $350^\circ\text{C}$  selama 2-3 jam hingga mendidih dan cairan menjadi jernih, matikan pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin. Tambahkan 200 ml aquades kedalam labu kjeldahl, kocok kemudian tuangkan dalam labu destilasi. Tambahkan 25-30 ml larutan  $\text{NaOH}$  40% kedalam labu destilasi. Destilasi sampel hingga diperoleh 150 ml larutan (disiapkan Erlenmeyer 250 ml yang berisi campuran 10 ml asam borat 2% dan 4-5 tetes indicator Conway (campuran metilmerah dan brom kresol hijau) sebagai penampung destilat). Titrasi 150 ml destilat yang diperoleh dengan  $\text{HCl}$  0,1 N hingga larutan tepat berubah warna dari hijau muda



hingga merah muda. Catat volume HCI yang diperoleh untuk menitrasi. (Sudarmaji dkk, 2007)

Rumus :

$$\text{N-Total} : \frac{(\text{V.sampel} - \text{V.blanko}) \times 0,1\text{N} \times \text{Ar N} \times 100\%}{\text{Berat Sampel (mg)}}$$

Kadar Protein (%) = N-Total x faktor konversi sampel

**Keterangan:**

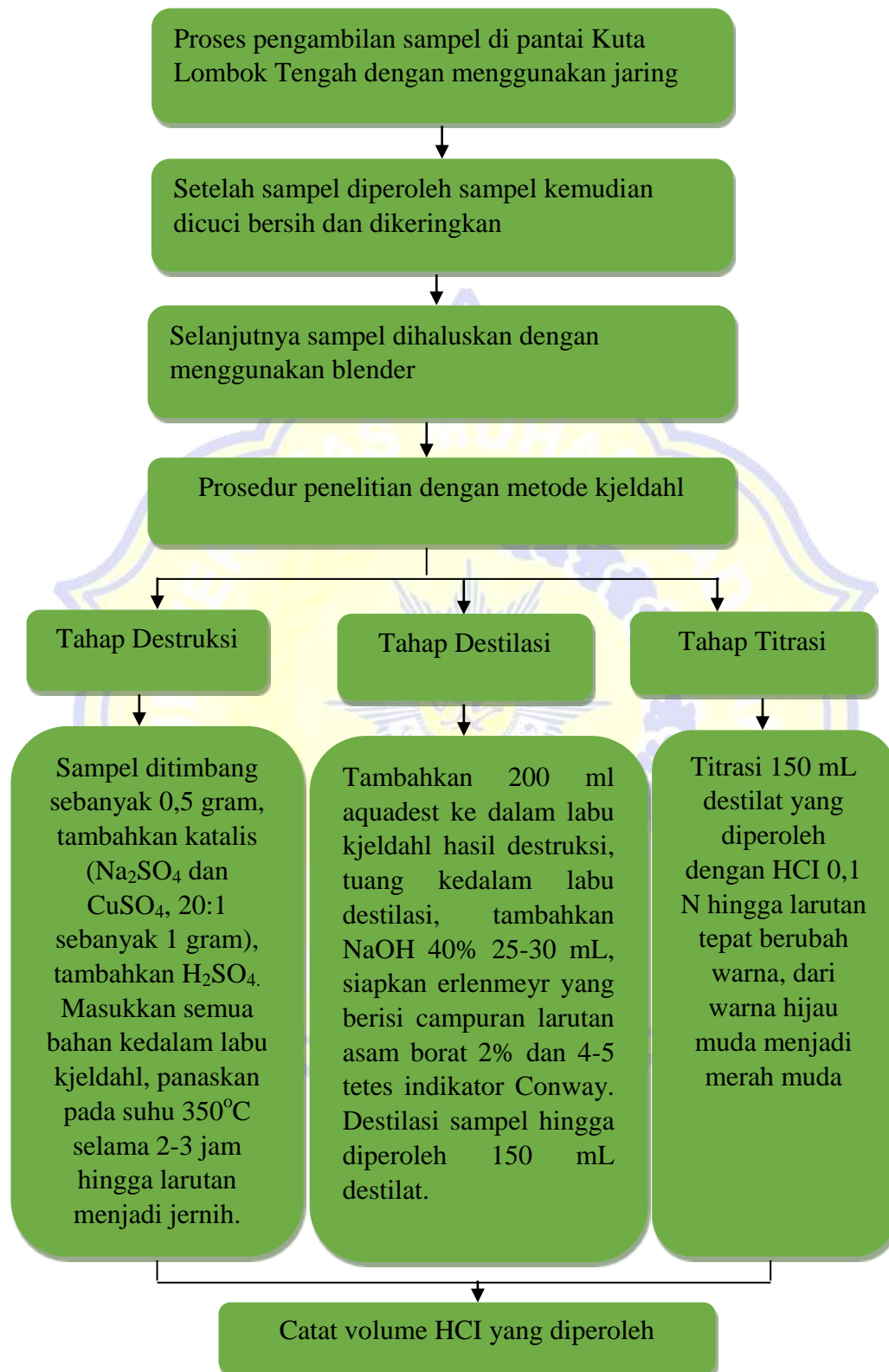
Faktor konversi = 6,25

Ar N = 14,008

### 3.9. Teknik Analisis Data

Analisis data diperlukan untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistika sederhana dengan bantuan program *Microsoft Excel*.

### 3.10. Alur Penelitian



**Gambar 3.1.** Alur Penelitian

