



## **Konstruksi Genetik Cacing Laut Nyale (*Polychaeta*)**

### **Genetic Construction of Nyale Marine Worms (*Polychaeta*)**

**Sri Sofiati Umami<sup>1\*</sup>, Raehanah<sup>2</sup>, Edi M Jayadi<sup>1</sup>, Noviana Zelly<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram

<sup>2</sup>Program Studi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram

Jln. Gajah Mada No.100, Jempong Baru, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat

\*e-mail: [sofie.umami@uinmataram.ac.id](mailto:sofie.umami@uinmataram.ac.id)

Diterima: 31 Agustus 2024, Diperbaiki: 15 Desember 2024, Disetujui: 31 Desember 2024

**Abstract.** This research was initial study aimed at exploring the biodiversity of marine worms (nyale) through morphological analysis of the nyale marine worm species, and to determine the DNA concentration of nyale marine worms found in the waters of Lombok Island. This study was descriptive exploratory experimental research. The data was collected by observation and documentation techniques. Data collection in this study used samples of Nyale sea worms from Central Lombok Beach and East Lombok Beach. The results showed that there are differences in the morphological characteristics of Nyale sea worms on Central Lombok Beach and East Lombok Beach, there are differences in body color and body size. Meanwhile, the results of DNA extraction carried out on Nyale sea worms on Central Lombok Beach and East Lombok Beach showed low concentrations. Further research is needed to identify the Nyale worm species using a molecular approach based on existing DNA samples.

**Keywords:** Marine worms, Nyale, Diversity, Polychaeta

**Abstrak.** Penelitian ini merupakan penelitian awal bertujuan untuk mengeksplorasi keanekaragaman hayati cacing laut (nyale) melalui analisis morfologi spesies cacing laut nyale ditemukan di perairan Pulau Lombok, dan untuk mengetahui konsentrasi DNA cacing laut nyale yang ditemukan di perairan Pulau Lombok. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental eksploratif deskriptif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi dan dokumentasi. Pengambilan data Dalam penelitian ini menggunakan sampel cacing laut nyale yang ada di Pantai Lombok Tengah dan Pantai Lombok Timur. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik morfologi cacing laut nyale yang ada di Pantai Lombok Tengah dan Pantai Lombok Timur, terdapat perbedaan warna tubuh, dan ukuran tubuh. Sedangkan hasil Ekstraksi DNA yang dilakukan pada cacing laut nyale yang ada di Pantai Lombok Tengah dan Pantai Lombok Timur menunjukkan konsentrasi yang rendah. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi spesies cacing Nyale dengan pendekatan molekuler berdasarkan sampel DNA yang sudah ada.

**Kata kunci:** Cacing Laut, Nyale, Keanekaragaman, Polychaeta

## PENDAHULUAN

Laporan awal mengenai keanekaragaman hayati cacing laut (Nyale) dan pemanfaatannya sebagai sumber pangan lokal masyarakat Lombok (sasak) pertama kali dipublikasi oleh Jekti dkk. pada tahun 1993. Para penulis ini tertarik mengangkat topik identifikasi cacing Nyale dari berbagai lokasi pesisir pantai Pulau Lombok yang kemudian dikelompokkan dalam *Polychaeta* (Jekti et al., 1993). Kemunculan cacing Nyale secara masal setiap setahun sekali memiliki nilai budaya tersendiri yang dikaitkan dengan mitos dan cerita rakyat, sehingga tradisi menangkap Nyale hingga kini dijadikan sebagai acara budaya tahunan di pesisir Lombok bagian selatan yang dikenal dengan *Baunyale*.

Cacing Nyale ditemukan dalam keadaan berkoloni atau disebut *spawning* (Jekti et al., 1993) berkaitan dengan siklus reproduksi. Saat masa pemijahan (*swarming*) (Hannon & Schulze, 2024), Nyale yang berkerumun ini muncul ke permukaan air akan terfragmentasi secara alami oleh gelombang air laut dan melepaskan bagian tubuhnya (Epitoke) yang berisi sperma dan ovum ke dalam air (Elissen et al., 2010; Pombo et al., 2020). Fenomena Nyale yang berkelompok dalam jumlah sangat besar ini kemudian ditangkap dan dimanfaatkan oleh Masyarakat lokal sebagai pangan lokal.

Meski cacing Nyale sudah lama dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat sasak, namun riset mengenai biodiversitas *Polychaeta* ini masih jarang dilakukan. Semenjak penelitian yang dilakukan oleh Jekti dkk yang berhasil mengidentifikasi Nyale secara fenotip sebagai *Eunice viridis*, *Lysidice collaris* dan *Dendronereides heteropoda*. Belum ada lagi penelitian lain yang mengeksplorasi tentang cacing Nyale khas Lombok ini. Hal ini membuat potensi Nyale dari sisi ekonomi masih belum dioptimalkan. Cacing laut, *Polychaeta*, di beberapa negara maju dilaporkan memiliki nilai komoditas ekspor yang tinggi. *Polychaeta* di Inggris yaitu dari spesies *Nereis virens* (*Nereidae*) dijual secara

komersial ke beberapa negara lain sebagai pakan alami bagi beberapa jenis biota laut. *Polychaeta* tersebut terbukti kaya akan protein sehingga baik bagi pertumbuhan ikan dan udang-udangan (Ager, 2004).

Salah satu aspek yang belum banyak dikaji mengenai cacing Nyale adalah kenakegaraman jenisnya. Sejauh ini, jenis cacing Nyale yang dikenal paling dominan di perairan Lombok adalah famili *Eucinidae*. Padahal, ada indikasi bahwa pada saat *swarming*, cacing Nyale yang muncul ke permukaan perairan untuk melangsungkan siklus reproduksi tidak hanya satu jenis. Dalam penelitian Monk et al. (1997) di perairan Lombok, Sumba, dan Ambon melaporkan ada 4 jenis cacing laut *Polychaeta* yang menunjukkan fenomena *swarming*, yakni *Eunice sicilensis*, *E. viridis*, *Lysidice collaris*, dan *Dendronereides heteropoda*. Sementara *Polychaeta* yang ditemukan di perairan Samoa, Pasifik Selatan dan Karibia juga memperlihatkan fenomena *swarming*, antara lain *E. viridis*, *P. viridis*, *P. sicilensis* (Schulze, 2006). Cacing laut yang juga teridentifikasi di Ambon, antara lain *Wawo spp.*, *Palola sp.*, *Lysidice oele*, *P. viridis*, *E. fucata*, *Lumbrineris magnidentata* dan *Nereidae* (Liline & Duran Corebima, 2017; Pamungkas, 2015).

Selain keanekaragaman spesies, aspek biologi reproduksi cacing Nyale di perairan Lombok juga belum banyak diteliti. Padahal, penelitian ilmiah mengenai aspek biologi reproduksi cacing Nyale dapat menjadi langkah awal untuk mengetahui potensi usaha budidaya Nyale. Saat ini, pengembangan bisnis akuakultur sangat menjanjikan, cacing laut *Polychaeta* dari jenis *Nereis virens* yang secara alami hanya memijah sekali dalam setahun (periode perkawinannya mirip dengan cacing Nyale), potensinya untuk dapat dibudidayakan dan bereproduksi lebih sering pada skala laboratorium (Scaps, 2002). Dengan adanya data ilmiah tersebut, pengamatan jenis cacing Nyale menjadi penting untuk dilakukan untuk mengungkap kekayaan biota laut khas perairan Lombok. Penelitian ini merupakan sebuah studi awal untuk

mengetahui karakteristik morfologi dan mengisolasi DNA cacing laut nyale sehingga diharapkan dapat memberikan data awal mengenai kekayaan sumber daya alam di perairan Pulau Lombok, Indonesia untuk dapat dilanjutkan menggunakan pendekatan riset molekuler dalam merekonstruksi filogeni Nyale dan mengetahui keragaman genetiknya.

## METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah jaring plankton, lampu senter, ember, botol sampel, label, tisu, jarum, pinset, gunting kecil, cawan petri, object glass, cover glass, pipet tetes, mikroskop stereo. Bahan-bahan yang digunakan adalah formalin 10%, air tawar, dan alkohol 70%. Metode penelitian adalah observasi. Sampel diambil pada hari ke-2 pada bulan februari di perairan Kute (Lombok tengah) dan Kaliaantan Lombok (Timur (Gambar 1) dengan menggunakan jaring. Untuk keperluan identifikasi, sampel diawetkan sesuai dengan prosedur pengawetan cacing laut Polychaeta menurut (Fauchald, 1977). Sampel diambil dan difiksasi dengan formalin 10% selama 1 x 24 jam, kemudian dibilas dengan akuades. Sampel lalu dipindahkan ke dalam botol sampel. Identifikasi dan pengamatan sampel dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Mataram. Identifikasi dilakukan di bawah mikroskop stereo dengan mencocokkan karakter yang ada pada tubuh biota sampel dengan kunci identifikasi menurut (Day, 1967), (Fauchald, 1977), dan (Glasby, 2003).



**Gambar 1.** Lokasi Pengambilan sampel dari kiri ke kanan (Pantai Kuta dan Pantai Kaliaantan) (Sumber:

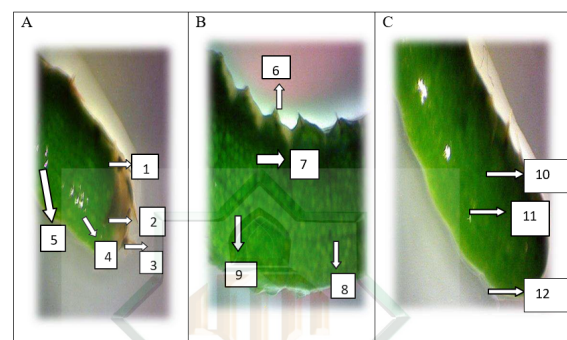
<https://www.google.com/search?q=map+of+lombok&sourceid=chrome&ie=UTF-8>)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi morfologi merupakan tahap awal yang dilakukan untuk mengetahui morfologi cacing laut nyale, analisis morfologi cacing laut nyale ini dilakukan dengan cara mikroskopik. Tabel 1 dibawah ini menunjukkan morfologi cacing laut nyale dan konsentrasi DNA.

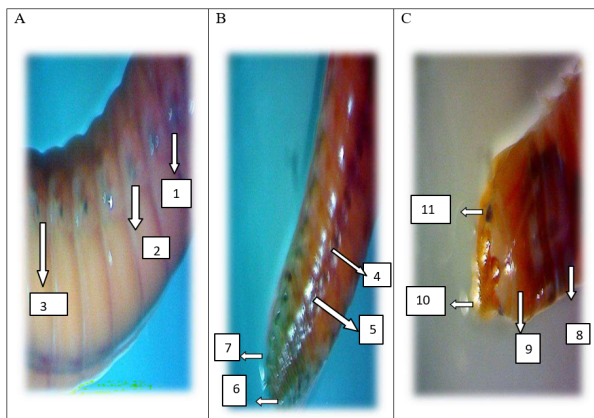
**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Morfologi dan Isolasi DNA Cacing Laut (Nyale)

| No | Sampel | Warna   | Lokasi        | Konsentrasi DNA |
|----|--------|---------|---------------|-----------------|
| 1  | N1     | Hijau   | Lombok Timur  | 5,8 ng/ul       |
| 2  | N2     | Cokelat | Lombok Timur  | 12,0 ng/ul      |
| 3  | N3     | Merah   | Lombok Timur  | 13,4 ng/ul      |
| 4  | N4     | Hijau   | Lombok Tengah | 6,7 ng/ul       |
| 5  | N5     | Merah   | Lombok Tengah | 27,2 ng/ul      |



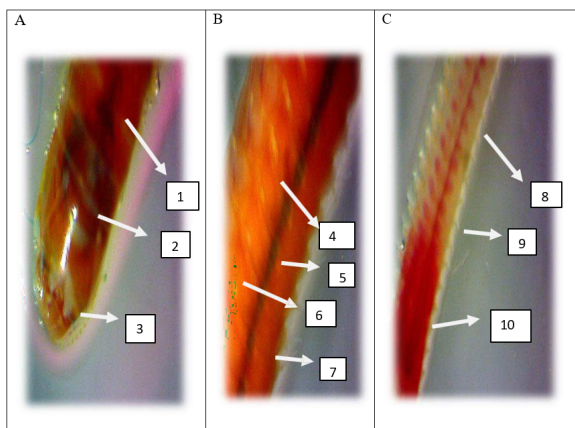
**Gambar 2.** Morfologi Cacing Laut Nyale Hijau Lombok Timur Pantai Kaliaantan Lombok Timur  
Keterangan gambar: **A. Kepala** (*Osipitalle*): (1)Sepasang mata dan antenna, (2) Mulut, (3) Palpi,

(4) Prostomium, (5) Peristomiu; **B. Perut (Abdomen)** :  
(6) Kaki, (7) Segmen, (8) Dada, (9) Perut; **C. Ekor**  
(*Cauda*): (10) Pygidium, (11) Anus, (12) Anal.



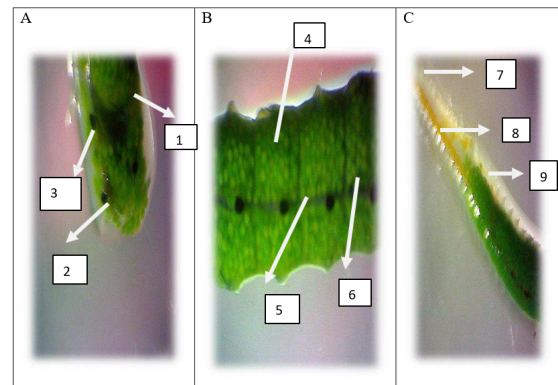
**Gambar 3.** Morfologi Cacing Laut Nyale Cokelat Pantai Kalianan Lombok Timur

Keterangan gambar: A. Perut (*Abdomen*): (1)Dada, (2) Perut, (3) Segmen; B. Ekor (*Cauda*): (4) Dada, (5) Segmen, (6) Perut, (7) Bulu; C. Kepala (*Osipitalle*): (8) Peristomium, (9) Prostomium, (10) Palpi, (11) Sepasang mata dan antena



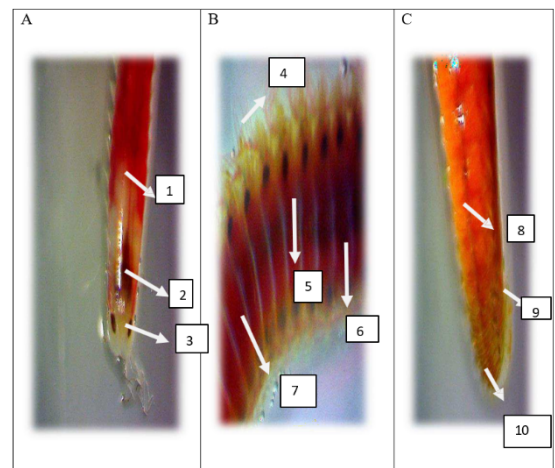
**Gambar 4.** Morfologi Cacing Laut Nyale Merah Pantai Kalianan Lombok Timur

Keterangan gambar: A. Kepala (*Osipitalle*): (1) Peristomium, (2)Prostomium, (3)Sepasang mata dan mulut; B. Perut (*Abdomen*) : (4) Dada (*thorax*), (5)Perut (*abdomen*), (6)Segmen, (7)Rambut halus; C. Ekor (*Cauda*): (8) Pygidium, (9)Anus, (10) Bulu halus.



**Gambar 5.** Morfologi Cacing Laut Nyale Hijau Pantai Kuta Lombok Tengah

Keterangan : A. Kepala (*Osipitalle*): (1)Peristomium, (2)Sepasang mata dan mulut, (3)Prostomium; B. Perut (*Abdomen*): (4)Segmen, (5)Dada (*thorax*), (6) Perut. C. Ekor (*Cauda*) : (7) Anus, (8)Pygidium, (9)Bulu halus.



**Gambar 6.** Morfologi Cacing Laut Nyale Merah Pantai Kuta Lombok Tengah

Keterangan gambar : A. Kepala (*Osipitalle*) : (1)Peristomium, (2)Prostomium, (3) Mata; B. Perut (*Abdomen*) : (4) Rambut halus, (5)Perut (*abdomen*), (6)Dada (*thorax*), (7)Segmen; C. Ekor (*Cauda*) : (8) Pygidium, (9)Anal, (10)Anus.

Hasil pengamatan sampel yang nyale pada fenomena *Baunyale* memiliki karakteristik yaitu sebagian tubuhnya ada mengalami modifikasi bentuk yaitu bagian anterior yang berbeda dengan posterior, sedangkan ada spesies nyale yang memiliki bintik-bintik hitam di sepanjang tubuhnya. Terdapat persamaan morfologi dengan hasil temuan cacing Nyale oleh Jekti (1993) di pesisir pantai Seger dengan hasil penelitian ini, hal ini diduga berkaitan dengan siklus reproduksi *Polychaeta*, yaitu mengalami metamorphosis seksual (*epitoke*) sebelum

bereproduksi. Secara eksternal dapat pula diamati epitoke dibentuk pada perubahan bentuk tubuh yaitu segmen tubuh yang mengandung gonad mengecil, membesar atau parapodianya termodifikasi membentuk dayung. Karakteristik lain adalah munculnya bitnik-bintik hitam, perubahan warna tubuh serta pembentukan pertunasan tubuh menjadi ciri dari *Polychaeta* memasuki masa epitoke (Jekti et al., 1993). Perbedaan morfologi yang mencolok yaitu bentuk mata pada sebagian sampel nyale yang mengalami hipertrofi seperti halnya pada spesies *Polychaete*, *Alitta succinea*, yang menunjukkan perbedaan morfologis antara atoke dan epitoke pada mata dan segmen posterior (disebut sebagai zona modifikasi) (Hannon & Schulze, 2024).

Identifikasi cacing Nyale secara fenotipik ditemukan sepasang antena pada sebagian besar sampel. Menurut Liline dkk (2016) bahwa cacing Laut dapat diklasifikasikan menjadi (1) keluarga Nereidae yang memiliki dua antena terdiri dari genus *Perinereis* dan *Hediste*, dan (2) keluarga Eunicidae yang memiliki 3 atau 5 antena terdiri dari genus *Lysidice* dan *Eunice*. Diduga cacing Nyale dalam hal ini masuk dalam famili Nereidae (Liline & Duran Corebima, 2017). Temuan ini diperkuat oleh penelitian Monk et al. (1997) di beberapa kawasan perairan Indonesia Timur, selain ditemukan jenis *Eunice siciliensis*, *E. viridis*, dan *Licydice collaris* yang berasal dari famili Eunicidae, juga ditemukan cacing laut *Polychaeta* dari jenis *Dendronereides heteropoda* yang termasuk dalam famili Nereidae (Monk, 1997). Gaston dan Hall (2000), juga melaporkan bahwa cacing laut *Polychaeta* dari jenis *Odontosyllis luminosa* (Syllidae) memperlihatkan fenomena *swarming* (Gaston & Hall, 2000). Dengan adanya data ilmiah tersebut, dapat dikatakan bahwa fenomena *swarming* pada cacing laut *Polychaeta* di Lombok tidaklah didominasi oleh satu famili saja. Namun, hal ini perlu dikonfirmasi lebih lanjut menggunakan identifikasi molekuler untuk dapat memastikan spesies Nyale tersebut.

Dalam peristiwa pemijahan, *Polychaeta* yang seluruh tubuhnya matur secara seksual akan bermigrasi ke permukaan laut, sebaliknya *Polychaeta* yang bagian tubuhnya tidak sepenuhnya matang seksual, bagian yang matang seksual (*epitoke*) akan muncul ke permukaan dan bagian yang non seksualnya (*atoke*) akan tertinggal di dasar perairan (Verdonschot, 2015). Dari hasil pengamatan cacing Nyale yang ditemukan pada pantai pesisir Lombok, terdapat keunikan yaitu pada cacing yang ditangkap dengan kondisi tubuh yang utuh dari kepala sampai ekornya, namun terdapat perbedaan fenotip karena adanya modifikasi bentuk dan warna. Sementara pada penelitian di Ambon melaporkan cacing laut pada perairan Latulihat, Ambon, hanya ditemukan epitoke separuh badan (tanpa kepala), kepala cacing laut *Polychaeta* menjadi salah satu bagian terpenting dalam proses identifikasi (Pamungkas, 2009).

Fenomena *baunyale* atau *swarming* hanya ditemukan di Pesisir pantai selatan Lombok. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kondisi geografis dan lingkungan. Karakteristik pantai bagian selatan Lombok memiliki perairan yang dangkal disertai adanya karang-karang yang masih terpelihara dengan baik. Faktor lingkungan seperti salinitas, oksigen terlarut dan pH air juga memegang peran penting dalam menjaga keanekaragaman hayati biota laut seperti Nyale. Menurut Barnes (1987) hanya terdapat tiga famili *Polychaeta* yang melakukan *swarming* yaitu *Eunicidae*, *Nereidae*, dan *Syllidae*. Namun tidak semua spesies dari ketiga famili tersebut yang memperlihatkan fenomena *Swarming* (Barnes, 1987). Tingginya keanekaragaman cacing laut dalam suatu perairan menjadi indikator bahwa lingkungan perairan tersebut dalam kondisi baik. Adanya hewan lain yang berperan sebagai predator dalam suatu perairan yang stabil diduga dapat memengaruhi keragaman jenis cacing laut (Crawford, 2007).

Berdasarkan dari hasil isolasi DNA cacing laut nyale yang telah dilakukan dapat diketahui pada tabel 1 menunjukkan bahwa

konsentrasi yang diperoleh pada saat melakukan isolasi DNA dengan panjang gelombang 260 dan 280 nm antara lain 5,8 mg/  $\mu$ l , 12,0 mg/  $\mu$ l , 13,4 mg/  $\mu$ l , 6,7 mg/  $\mu$ l , dan 27,2 mg/  $\mu$ l. Berdasarkan konsentrasi tersebut dapat diketahui sampel N1 memiliki konsentrasi terendah yaitu 5,8 mg/  $\mu$ l dan sampel N5 memiliki konsentrasi tinggi yaitu 27,2 mg/  $\mu$ l . Hasil konsentrasi tersebut diukur dengan panjang gelombang 260nm dan 280 nm yang ditunjukkan pada alat nano drop, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang diperoleh sangatlah rendah. Konsentrasi DNA yang rendah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain proses pengambilan sampel tidak diberikan larutan alkohol 70% yang mengakibatkan DNA sampel Nyale terurai, adanya jeda waktu beberapa hari pada tahap pengambilan sampai pengerjaan ekstraksi DNA juga dapat memengaruhi konsentrasi DNA menurun, selain itu sampel yang disimpan pada suhu yang tidak sesuai sebelum dilakukan isolasi DNA. Kontaminasi RNA dan Protein pada saat pengerjaan ekstraksi DNA diduga menjadi penyebab rendahnya konsentrasi DNA sampel (Dhakshanamoorthy & Selvaraj, 2009). Keberhasilan teknik isolasi DNA ini menjadi tahap awal untuk mengidentifikasi spesies Nyale sampai ke tingkat spesies dan sebagai basis data untuk menyusun filogenetik spesies cacing laut Nyale yg ada di Lombok dengan perairan lain di seluruh dunia.

## SIMPULAN

1. Karakteristik morfologi cacing laut nyale di Lombok Tengah dan Lombok Timur terdapat kesamaan morfologi, namun berbeda dalam hal warna tubuh, ukuran tubuh, ukuran tubuh cacing laut nyale yang ada di Lombok Timur relatif lebih besar, dengan warna tubuh yang lebih beragam dibandingkan dengan cacing laut nyale yang ada di Lombok Tengah.
2. Hasil isolasi DNA cacing laut nyale pada kelima sampel Nyale diperoleh hasil konsentrasi yang rendah, hal ini diduga disebabkan oleh perlakuan sampel

sebelum isolasi DNA, dan metode dalam penyimpanan sampel.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Islam Negeri Mataram yang telah memberikan hibah dana penelitian ini sehingga penelitian terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ager, O. (2004). *Aquaculture*. The Marine Life Information Network for Britain and Ireland.
- Barnes, R. D. (1987). *Invertebrate Zoology* (5th ed.). Saunders College Publishing.
- Crawford, L. , G. H. D. F. (2007). *Invertebrate Zoology: Class Polychaeta (The Bristle Worm)*. [Http://Invertebratezoology.Webs.Com/](http://Invertebratezoology.Webs.Com/).
- Day, J. H. (1967). *A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part I: Errantia*. Trustees of the British Museum (Natural History).
- Dhakshanamoorthy, D., & Selvaraj, R. (2009). Extraction of Genomic DNA from *Jathropa* sp. Using Modified CTAB Method. *J. Biol. Plant Biol*, 54(2), 117–125.
- Elissen, H. J. H., Mulder, W. J., Hendrickx, T. L. G., Elbersen, H. W., Beelen, B., Temmink, H., & Buisman, C. J. N. (2010). Aquatic worms grown on biosolids: Biomass composition and potential applications. *Bioresource Technology*, 101(2), 804–811. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.08.060>
- Fauchald, K. (1977). *The Polychaete Worms Definitions and Keys to The Orders, Families, and Genera*. The Allan Hancock Foundation University of Southern California.
- Gaston, G. R., & Hall, J. (2000). Lunar Periodicity and Bioluminescence of Swarming *Odontosyllis luminosa* (Polychaeta: Syllidae) in Belize. *Gulf and Caribbean Research*, 12. <https://doi.org/10.18785/gcr.1201.07>
- Glasby, C. J. & W. R. S. (Robin S. ) & H. P. A. & A. M. & M. of V. et al. (2003). *Polychaetes : an interactive*

- identification guide*. CSIRO Publishing, Collingwood, Vic.
- Hannon, M. C., & Schulze, A. (2024). Two-year survey of *Alitta succinea* (Annelida: Nereididae) in fouling communities with notes on morphology and reproduction. *Ocean and Coastal Research*, 72. <https://doi.org/10.1590/2675-2824072.23062>
- Jekti, D. S. D., Raskun, Sumarjan, Yulianti, E., Suryawati, H., Maswan, M., & Kastoro, W. (1993). Jenis-jenis Polychaeta di Pulau Lombok dan Peristiwa Baunyale. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 1(1), 21–32.
- Liline, S., & Duran Corebima, A. (2017). Identification of Laor Worms (Polychaeta) from the Sea Region of Haria Village of Central Maluku, Indonesia. *International Journal of Science and Research Methodology*, 7(1), 24–40.
- Monk, K. A., F. Y. de., R.-L. Gayatri. (1997). *The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku*. Periplus Edition.
- Pamungkas, J. (2009). Pengamatan Jenis Cacing Laor (Annelida, Polychaeta) di Perairan Desa Latulahat Pulau Ambon dan Aspek Produksinya. *Triton*, 5(2), 1–10.
- Pamungkas, J. (2015). Species richness and macronutrient content of wawo worms (Polychaeta, Annelida) from Ambonese waters, Maluku, Indonesia. *Biodiversity Data Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.3897/BDJ.3.e4251>
- Pombo, A., Baptista, T., Granada, L., Ferreira, S. M. F., Gonçalves, S. C., Anjos, C., Erica, S. A., Chainho, P., Cancela da Fonseca, L., Fidalgo e Costa, P., & Costa, J. L. (2020). Insight into aquaculture's potential of marine annelid worms and ecological concerns: a review. In *Reviews in Aquaculture* (Vol. 12, Issue 1, pp. 107–121). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1111/raq.12307>
- Scaps, P. (2002). A review of the biology, ecology and potential use of the common ragworm *Hediste diversicolor* (O.F. Müller) (Annelida: Polychaeta). *Hydrobiologia*, 470, 203–218. <https://doi.org/10.1023/A:1015681605656>
- Schulze, A. (2006). Phylogeny and Genetic Diversity of Palolo Worms (Palola, Eunicidae) from the Tropical North Pacific and the Caribbean. In *Source: Biological Bulletin* (Vol. 210, Issue 1). [http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/4134534http://www.jstor.org/stable/4134534?seq=1&cid=pdf-reference#references\\_tab\\_contents](http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/4134534http://www.jstor.org/stable/4134534?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents)
- Verdonschot, P. F. M. (2015). Introduction to Annelida and the Class Polychaeta. In *Thorpe and Covich's Freshwater Invertebrates: Ecology and General Biology: Fourth Edition* (Vol. 1, pp. 509–528). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00020-6>