

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan pakan alami cenderung meningkat setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan semakin tingginya produksi pembenihan udang dalam jumlah besar. Pakan alami sangat dibutuhkan dalam pembenihan udang, karena dapat menunjang kelangsungan hidup benih udang. Selain itu pakan alami memiliki peran sebagai komponen dasar pada awal kehidupan larva udang vaname (Putri *et al.*, 2020).

Salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan dalam proses pembenihan udang adalah *Thalassiosira* sp karena ukuran yang sangat kecil sehingga mudah dimakan oleh larva udang (Erlangga *et al.*, 2021). Selain itu *Thalassiosira* sp juga dapat memenuhi kebutuhan perkembangan larva udang vaname karena memiliki nilai gizi yang tinggi seperti karbohidrat 26,1%, lipid 11,8 % dan protein 44,5% dari berat keringnya (Panjaitan *et al.*, 2015).

Perkembangan *Thalassiosira* sp dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Nurfalaa *et al.*, 2016). Beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton adalah salinitas, pH, suhu, cahaya atau lama pencahayaan dan nutrisi dalam media kultur. Sedangkan kualitas bibit *Thalassiosira* sp yang akan dikultur merupakan faktor internal dalam budidaya *Thalassiosira* sp. Masalah yang paling umum dijumpai dalam budidaya pakan alami di PT Maju Tambak Sumur adalah kematian selama proses kultur karena penggunaan bibit yang sudah tua atau lama karena stok bibit yang terbatas sehingga tidak dapat memanfaatkan nutrisi yang ada secara maksimal. Putri *et al.* (2009), memberikan dukungan untuk teori ini dengan menyatakan bahwa penurunan kepadatan mikroalga terjadi karena ketidak mampuan sel yang sudah menua untuk mencerna nutrisi yang ada sehingga mengakibatkan penurunan jumlah sel mikroalga.

Melihat permasalahan yang ada, maka sangat penting untuk melakukan penelitian tentang penggunaan pupuk alami air kelapa muda yang lebih mudah diserap dan memiliki kandungan nutrisi yang dapat meningkatkan produksi biomassa

mikroalga *Thalassiosira* sp. Hal ini karena air kelapa muda mengandung unsur nutrisi seperti nitrogen (N), fosfor (P), zat besi (Fe), Ca (kalsium), kalium (K), magnesium (Mg), dan, (Kristina dan Syahid, 2012).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan dosis air kelapa optimal untuk pertumbuhan *Thalassiosira* sp.
2. Membandingkan hasil kultur *Thalassiosira* sp dengan penambahan air kelapa dan media kontrol.
3. Mengetahui perbandingan pertumbuhan larva udang pada pemeliharaan kontrol dan perlakuan terbaik.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan pengetahuan dan kemampuan mahasiswa di lingkungan masyarakat khususnya khususnya dalam teknik produksi pakan alami dan pembenihan udang vaname.
2. Memberikan informasi bagi usaha pembenihan udang vaname tentang keterkaitan sistem pada produksi pakan alami.
3. Mengetahui kelayakan pakan alami yang dikultur dengan penambahan air kelapa muda untuk proses pembenihan udang vaname.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pembenihan udang vaname merupakan suatu proses pemeliharaan udang yang dimulai dari naupli hingga pasca larva. Salah satu kendala yang sering ditemui dalam proses pembenihan adalah kurangnya pakan alami yang dibutuhkan udang setelah menetas mulai pada fase *nauplius* hingga fase *mysis*.

Ketersediaan pakan alami dalam proses pembenihan udang sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang diberikan dan kemampuan *Thalassiosira* sp dalam menyerap nutrisi. Ketersediaan pupuk buatan yang memiliki kandungan dalam bentuk yang kompleks

dapat memperlambat proses penyerapan nutrisi dibandingkan dengan pupuk alami. Air kelapa muda merupakan pupuk alami yang dapat digunakan dalam pertumbuhan *Thalassiosira* sp karena memiliki komposisi nutrisi yang lengkap, meliputi makronutrien, mineral, hormon pertumbuhan vitamin, bahkan asam amino, dan berbagai mikronutrien yang lebih sesuai dengan metabolisme *Thalassiosira* sp, sehingga dapat mempercepat proses penyerapan nutrisi.

1.5 Kontribusi

Laporan tugas akhir tentang budidaya pakan alami (*Thalassiosira* sp) ini dibuat untuk memberikan pemahaman kepada para pembaca, khususnya mahasiswa yang melakukan kegiatan pembelajaran dan para pelaku usaha yang terlibat dalam produksi benih perikanan.

1.6 Rumusan masalah

Uraian diatas, memberikan kesimpulan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah konsentrasi air kelapa yang optimal untuk pertumbuhan *Thalassiosira* sp ?
2. Apakah penambahan air kelapa dalam kultur *Thalassiosira* sp memiliki pengaruh nyata pada hasil kultur *Thalassiosira* sp ?
3. Apakah *Thalassiosira* sp dengan penambahan air kelapa pada perlakuan terbaik memiliki pengaruh positif terhadap perkembangan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) ?

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Nutrisi Pakan Udang Vaname

Udang membutuhkan nutrisi untuk bertahan hidup selama siklus hidupnya. Untuk mencapai standar mutu larva udang yang unggul, pengelolaan pakan harus diperhatikan secara cermat, dikarenakan perkembangan larva udang vaname pada stadia *zoea* dan *mysis* sangat rentan terhadap kematian. Perez-Morales *et al.*, (2016), menemukan bahwa, perkembangan *zoea* sangat sensitif akan kematian hingga mencapai 100% sebelum memasuki stadia *mysis*.

Salah satu penyebabnya karena larva masih berada dalam proses organogenesis. Sehingga untuk mendukung pertumbuhan larva udang dibutuhkan pakan alami dengan kandungan nutrisi yang baik. Pakan alami yang umum digunakan untuk menjaga kesehatan larva udang vaname adalah *Thalassiosira* sp. Menurut penelitian Devianti *et al.* (2022) pemberian *Thalassiosira* sp secara mandiri atau kombinasi pada stadia *zoea* hingga stadia *Mysis* dapat meningkatkan kelangsungan hidup.

2.2 Biologi *Thalassiosira* sp

2.2.1 Klasifikasi *Thalassiosira* sp

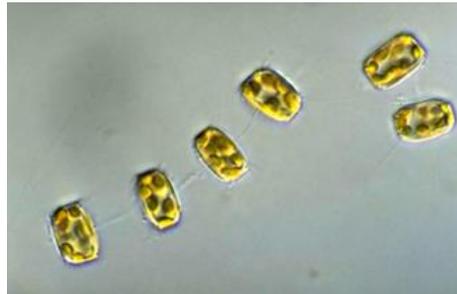
Menurut Guiry (2012), *Thalassiosira* sp diklasifikasikan sebagai berikut :

Empire : Eukaryota
Kingdom : Chromista
Subkingdom : Harosa
Infrakingdom : Heterokonta
Phylum : Ochrophyta
Subphylum : Khakista
Class : Coscinodiscophycidae

Ordo : Thalassiosiranae
Family : Thalassiosirales
Genus : *Thalassiosira*
Spesies : *Thalassiosira* sp

2.2.2 Morfologi *Thalassiosira* sp

Thalassiosira sp memiliki bentuk silinder dengan sisi persegi panjang atau persegi, simetris radial, dan katup dibagian bawah. *Thalassiosira* sp merupakan kelompok *Bacillariophyceae* yang masuk kedalam mikroalga berwarna kuning hingga coklat yang biasa disebut sebagai diatom. Diatom, juga disebut sebagai mikroalga seluler yang biasa membentuk koloni dengan kedua katup yang dimiliki dan dinding selnya yang terbuat dari silika. (Andira & Muliani, 2021) mengatakan bentuk *Thalassiosira* sp adalah simetri bilateral dan simetri radial.



Gambar 1. *Thalassiosira* sp (Sumber : Triswanto, (2011))

2.2.3 Reproduksi dan Siklus Hidup *Thalassiosira* sp

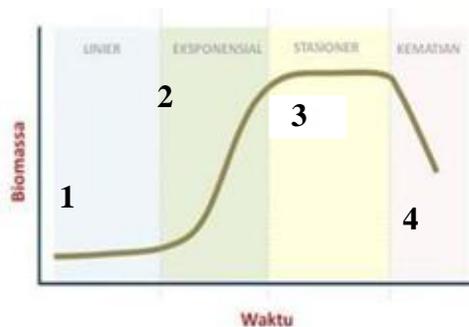
Thalassiosira sp termasuk dalam keluarga diatom. *Thalassiosira* sp bereproduksi dengan cara pembelahan sel vegetatif. Dimana dari pembelahan sel yang ada akan menghasilkan dua bagian yang berbeda yaitu bagian atas yang biasa disebut epiteka dan bagian bawah yang biasa disebut hipoteka. Reproduksi aseksual terjadi dengan cara pembelahan sitoplasma pada frustul, dimana epiteka induk akan membuat hipoteka yang baru, sedangkan hipoteka yang lama akan menjadi epiteka yang membuat hipoteka yang baru pula pada anaknya, dan seterusnya hingga

menjadi 30 kali lebih kecil dari ukuran terbesarnya. Ketika ukuran sel sudah mencapai batas minimum, kemudian akan dikompensasi dengan tumbuhnya untuk menghasilkan sel baru yang dalam ukuran yang lebih besar (Nontji, 2008).

Perkembangan kepadatan *Thalassiosira* sp ditentukan komposisi zat hara yang ada. *Thalassiosira* sp dapat bereproduksi tiga kali dalam 1 hari. Ketika *Thalassiosira* sp memasuki fase pembelahan terakhir, protoplasma akan membesar untuk menghasilkan spora atau disebut *auxospore*. Lebih jauh lagi ketika dua *auxospore* bergabung individu baru akan terbentuk *Auxospore* berbentuk bulat dan sebagian besar isi sel terkonsentrasi di satu sisi (Moore *et al.*, 2017).

2.2.3 Fase Pertumbuhan Mikroalga

Proses peningkatan jumlah sel dari waktu ke waktu disebut juga pertumbuhan mikroalga. Pertumbuhan *Thalassiosira* sp terjadi selama 7 hari menurut Erlangga *et al.*, (2021). Perkembangan *Thalassiosira* sp sebagai mikroalga terbagi kedalam 4 fase pertumbuhan yaitu lag, logaritmik, stasioner dan deklinasi. Pola pertumbuhan mikroalga diilustrasikan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Grafik fase pertumbuhan mikroalga (Sumber : Prayitno, 2016)

Keterangan :

1. Fase lag (linier).
2. Fase logaritmik (eksponensial).
3. Fase pertumbuhan tetap (stasioner).
4. Fase kematian (deklansi).

Empat fase pertumbuhan mikroalga menurut Erlangga (2021) :

1. Fase lag

Tahap fase ini meliputi pengenalan inokulum ke dalam media kultur yang baru. Selama fase ini populasi mikroalga tidak mengalami perubahan secara signifikan, tetapi ukuran selnya berubah. Dalam fase ini kondisi air masih bening dengan transparansi >80cm.

2. Fase Eksponensial

Pada fase ini merupakan proses awal pembelahan dan pertumbuhan sel terjadi secara terus-menerus, serta pembelahan pada fase ini mencapai maksimal. Fase ini biasa terjadi selama 2 sampai 4 hari ditandai dengan dengan air yang mulai berwarna sampai warna pekat dengan transparansi 6-30 cm bahkan <30 cm.

3. Fase Stasioner

Merupakan waktu dimana tahapan penambahan sel sama dengan kematian. Fase ini biasa terjadi selama 5 sampai 6 hari, yang disebabkan karena berkurangnya nutrisi dan cahaya akibat tertutup bayangan dari populasi sel yang mati, sehingga laju pertumbuhan sama dengan kematian. Selama tahapan ini, pengelolaan lingkungan penting dilakukan untuk menjaga kestabilan plankton.

4. Fase Deklanasi

Merupakan tahapan akhir dalam fase perkembangan dimana laju kematian sel lebih cepat. Fase ini terjadi pada hari ke-7. Fase ini dipengaruhi oleh pasokan nutrisi, cahaya, suhu dan usia mikroalga itu sendiri. Mikroalga yang mati akan mengakibatkan peningkatan transparansi, perubahan warna, dan munculnya busa atau gelembung.

2.2.4 Kebutuhan Nutrisi *Thalassiosira sp*

Nutrisi adalah substansi organik yang dibutuhkan mikroalga dalam jumlah cukup besar untuk pertumbuhannya seperti nitrogen, fosfor, dan silika serta karbon, sedangkan mikronutrien yang dibutuhkan seperti seng, sodium, kalium, tembaga, besi, mangan, kobalt kalsium, belerang, dan magnesium, (Raja *et al.*, 2014).

Dari beberapa beberapa jenis nutrisi silika, nitrogen dan fosfor merupakan penentu perkembangan mikroalga (Kawaroe *et al.*, 2010). Karena silika digunakan untuk membentuk dinding sel, sehingga apabila kandungan silika kurang mikroalga akan tumbuh lebih lambat (Indrayani, 2022). Berbeda dengan silika nitrogen dibutuhkan mikroalga untuk pembentukan protein, meskipun demikian, kandungan nitrogen yang tinggi akan menghambat pertumbuhan mikroalga (Sayedin *et al.*, 2020).

2.3 Air kelapa

Air kelapa telah digunakan sebagai pupuk alami dalam kultur makroalga, dan mikroalga. Hal ini dikarenakan air kelapa memiliki kandungan makronutrien organik yang cukup lengkap yang berperan sebagai faktor pemicu biosintesis dan pertumbuhan sel. Lawalata (2011) menyatakan bahwa kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa muda dapat digunakan untuk mendukung pembelahan sel. Selanjutnya Kristina dan Syahid (2012) menemukan bahwa air kelapa memiliki kandungan vitamin dan mineral sesuai pada tabel berikut.

Tabel 1. Komposisi nutrisi air kelapa

Komposisi	Air Kelapa Muda	Air Kelapa Tua
Vitamin C	8,59	4,50
Riboflavin	0,26	0,25
Vitamin B5	0,60	0,62
Biotin	20,52	21,50
Piridoksin	0,03	-
Thiamin	0,02	-
N	43,00	-
P	13,17	12,5
K	14,11	15,37
Mg	9,11	7,52
Fe	0,25	0,32

Na	21,07	20,55
Zn	1,05	3,18
Ca	24,67	26,50
Sukrosa Sucrose	4,89	3,45

Air kelapa memiliki kandungan organik yang dapat dimanfaatkan dalam produksi mikroalga seperti nitrogen (N), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) zat besi (Fe), mangan (Mn), (Andersen, 2005). Selain itu air kelapa juga memiliki kandungan lainnya seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang berfungsi sebagai sumber energi bagi *Nannochloropsis sp* (Maharani *et al.*, 2013).

2.4 Siklus Hidup Udang

Siklus hidup larva udang vaname diawali dengan perkawinan antara induk jantan dan betina betina, dimana induk betina akan mengeluarkan feromon untuk menarik induk jantan hingga terjadi perkawinan., telur-telur yang telah terbuahi kemudian menetas dan mulai berkembang menjadi *nauplius*, *zoea*, *mysis*, dan stadia pasca larva. Udang betina pada setiap siklusnya mencapai 75.000-120.000 telur (Rusmiyati, 2012).

2.4.1 Stadia *Nauplius*

Selama tahap stadia *nauplius*, udang akan mengalami metamorfosis sebanyak 6 kali, lama waktu yang dibutuhkan biasanya mencapai 2-3 hari yang ditandai dengan sudah terbentuknya tiga organ tubuh yaitu antena pertama, antena kedua dan mandibula.

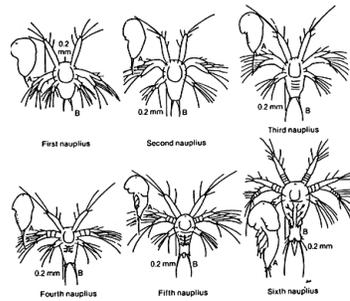
Table 2. Ciri-ciri perkembangan *Nauplius* udang

Stadia <i>Nauplius</i>	Ciri-Ciri <i>Nauplius</i>
<i>Nauplius</i> 1	Bentuk tubuhnya tetap bulat, dengan 3 pasang anggota tubuh.
<i>Nauplius</i> 2	Bentuk tubuhnya tetap bulat, tetapi pada ujung antena pertama memiliki satu rambut panjang dan dua rambut pendek.

<i>Nauplius 3</i>	Tunas maxilla serta maxilliped mulai muncul, begitupun dengan furcal yang masing masing berjumlah dua buah dan mulai jelas jelas disetiap spesies.
<i>Nauplius 4</i>	Segmen pada kedua antena kedua mulai tampak dan setiap furcal memiliki empat segmen.
<i>Nauplius 5</i>	Organ di bagian depan menjadi lebih jelas seiring dengan meluasnya tonjolan.
<i>Nauplius 6</i>	Bulu-bulunya berkembang lebih sempurna dan frucalnya tumbuh lebih panjang.

Sumber: BPBAP Takalar, 2018

Setelah mencapai stadia *nauplius 6* larva udang vaname akan mengalami perpindahan stadia ke stadia *zoea*, sehingga harus diberikan pakan alami karena kuning telur yang dibawa pada awal penetasan sudah habis.



Gambar 3. Ciri-ciri perkembangan stadia *nauplius* (BPBAP Takalar, 2018)

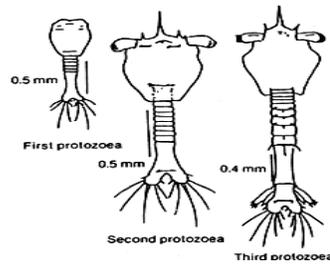
2.4.2 Stadia *Zoea*

Stadia *zoea* terdiri dari 3 tahapan sebelum memasuki stadia *mysis* yang berlangsung selama 3-4 hari, tergantung pada kondisi lingkungan.

Tabel 3. Ciri-ciri perkembangan *Zoea* Udang

Stadia <i>Zoea</i>	Ciri-Ciri <i>Zoea</i>
<i>Zoea 1</i>	Memiliki badan yang pipih, dengan mata dan karapas yang mulai muncul, serta kedua maxilla mulai berfungsi, dan organ pencernaan yang jelas.
<i>Zoea 2</i>	Mata mulai memiliki tangkai, dan karapas mulai terdapat rostrum dan duri.
<i>Zoea 3</i>	Perut mulai muncul ruas-ruas.

Sumber: BPBAP Takalar, 2018



Gambar 4. Ciri-ciri perkembangan stadia *zoea* (BPBAP Takalar, 2018)

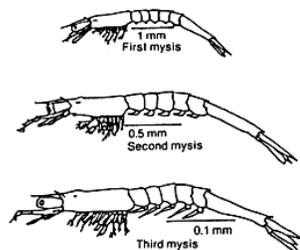
2.4.3 Stadia *Mysis*

Tahapan stadia *mysis* adalah tahapan ketiga perkembangan larva udang, yang berlangsung kurang lebih 3-4 hari yang terdiri dari tiga kali metamorfosis. Selama tahap *mysis* larva mirip dengan udang dewasa namun bersifat planktonis dan memiliki cara bergerak mundur dengan menekuk tubuhnya dan lebih aktif sehingga dapat mencari dan menangkap makanannya dengan mudah.

Tabel 4. Ciri-ciri perkembangan *Mysis* Udang

Stadia <i>Mysis</i>	Ciri-Ciri <i>Mysis</i>
<i>Mysis</i> 1	Tubuhnya ramping dan memanjang mirip dengan udang muda, tapi kaki renang belum terlihat.
<i>Mysis</i> 2	Tunas kaki renang mulai muncul, meskipun belum memiliki ruas
<i>Mysis</i> 3	Tunas kaki renang lebih panjang dan beruas-ruas.

Sumber: BPBAP Takalar, 2018



Gambar 5. Ciri-ciri perkembangan stadia *mysis* (BPBAP Takalar, 2018)