

I.PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pakan alami adalah pakan yang di konsumsi oleh organisme budidaya baik berupa tumbuhan maupun hewan air yang disediakan secara alami dari alam yang ketersediaannya dapat dibudidayakan oleh manusia (DKP, 2020). Pakan alami merupakan salah satu faktor utama dalam menunjang keberhasilan suatu usaha pembenihan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Pakan alami memiliki kandungan gizi yang lengkap, mudah dicerna dalam salur

an pencernaan, tidak menyebabkan penurunan kualitas air dan dapat meningkatkan daya tahan terhadap penyakit (Basri, 2013).

Pakan alami memiliki peran sangat penting dalam pemeliharaan organisme budidaya yaitu sebagai dasar dalam pemenuhan gizi pada awal kehidupan organisme budidaya termasuk untuk larva udang vannamei (Putri *et al.*, 2020). Pemberian pakan alami pada pemeliharaan larva udang vannamei dimulai dari stadia zoea hingga stadia mysis. Pakan alami yang biasa digunakan ada dua jenis yaitu pakan alami fitoplankton dan pakan alami zooplankton. Fitoplankton memiliki peranan penting dalam *feeding regimes* pada pemeliharaan larva udang. Jenis fitoplankton yang digunakan pada`1 usaha pembenihan udang salah satunya *Thalassiosira* sp.

Thalassiosira sp. memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan memenuhi syarat bagi pertumbuhan larva udang vannamei dan jenis krustasea lainnya. Nilai gizi yang terkandung pada mikroalga *Thalassiosira* sp. yaitu protein 44,5%, dan karbohidrat 26,1%, dan lipid 11,8 % dari berat keringnya (Panjaitan *et al.*, 2015). *Thalassiosira* sp. umum digunakan sebagai pakan alami bagi larva udang karena memiliki ukuran yang lebih kecil sesuai dengan bukaan mulut udang pada fase naupli hingga zoea (Erlangga *et al.*, 2021).

Thalassiosira memiliki banyak spesies, beberapa spesies yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi pakan alami dalam bidang akuakultur. Permintaan kebutuhan pakan alami sangat besar dan ketersediaan yang terbatas jika mengandalkan tangkapan di alam. Ketersediaannya yang terbatas dapat diatasi

dengan cara kultur. Menurut Nurfalaa *et al.* (2016) pertumbuhan *Thalassiosira* sp. dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton yaitu terdiri dari nutrisi dalam media kultur, salinitas, pH, suhu, dan cahaya atau lama pencahayaan. Faktor internal berasal dari kualitas bibit *Thalassiosira* sp. yang akan dikultur.

Penelitian mengenai pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan *Thalassiosira weissflogii* sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Gracia, *et al.* (2012). Menggunakan Strain yang terkontrol dari koleksi stok alga Departemen Riset Ilmiah dan Teknologi (DICTUS), México, dan dipelihara dalam kondisi laboratorium. Menggunakan 6 perlakuan dengan interval 5 ppt pada salinitas berbeda (25 ppt, 30 ppt, 35 ppt, 40 ppt, 45 ppt dan 50 ppt), dengan tingkat pertumbuhan maksimum dicapai pada 25 ppt (1,24/hari) dan kepadatan sel paling tinggi pada 25 ppt (43×10^4 sel/mL).

Informasi mengenai kultur *Thalassiosira* sp. yang efektif dan efisien masih sangat terbatas. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai perbedaan salinitas lanjutan dengan harapan dapat diterapkan di industri. Pada penelitian tugas akhir ini menggunakan SOP dari CV. Manunggal Rasa dengan penggunaan salinitas 30 ppt. untuk mencari salinitas yang optimal salinitas 28 ppt, 30 ppt dan 32 ppt untuk mengetahui pengaruh terhadap pertumbuhan, populasi puncak, konstanta pertumbuhan harian (SGR) pada *Thalassiosira* sp. serta parameter penunjang seperti salinitas, pH, DO dan suhu.

1.2. Tujuan

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan, puncak populasi, konstanta pertumbuhan harian (SGR) pada kultur *Thalassiosira* sp. skala intermediet.

1.3. Kerangka Pemikiran

Kultur *Thalassiosira* sp dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Salah satu faktor abiotik yaitu Salinitas merupakan konsentrasi garam yang terlarut dalam satuan air. Salinitas merupakan salah faktor pembatas bagi perkembangan dan pertumbuhan *Thalassiosira* sp. Salinitas yang terlampaui tinggi atau rendah dapat menyebabkan tekanan osmosis didalam sel menjadi lebih rendah, sehingga aktifitas sel terganggu, hal ini mempengaruhi protoplasma sel dan menurunkan kegiatan

enzim didalam sel. Salintas secara langsung menyebabkan perubahan tekanan osmosis di dalam sel mikroalga. Salinitas tinggi akan mengganggu proses penyerapan nutrisi lebih lambat mengakibatkan waktu untuk mencapai kepadatan maksimum terganggu. Hal ini dikarenakan energi yang diperoleh dari nutrisi yang diserap terbagi untuk pertumbuhan dan upaya adaptasi lingkungannya. Oleh karena itu, dalam pelaksanaan tugas akhir ini menggunakan salinitas yang berbeda untuk mengetahui pengaruh salintas terhadap pertumbuhan, puncak populasi, konstanta pertumbuhan harian (SGR) pada kultur *Thalassiosira* sp. skala intermediet yang paling tepat untuk dapat diterapkan oleh industri yang relevan.

1.4. Kontribusi

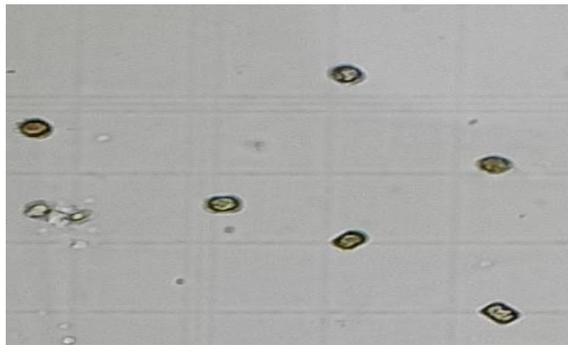
Pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan dan informasi memberikan tentang kultur pakan alami *Thalassiosira* sp. skala intermediet, penggunaan salinitas yang tepat untuk kultur *Thalassiosira* sp.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi *Thalassiosira* sp.

Menurut Mitra *et al.* (2013). Menyatakan bahwa klasifikasi *Thalassiosira* sp. sebagai berikut:

Kingdom	: Chromista
Phylum	: Ochrophyta
Class	: Coscinodiscophyceae
Order	: Thalassiosiranae
Family	: Thalassiosirales
Genus	: <i>Thalassiosira</i>
Species	: <i>Thalassiosira</i> sp.



Gambar 1. *Thalassiosira* sp. yang dikultur secara intermediet dengan salinitas berbeda.

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Thalassiosira sp. merupakan salah satu jenis pakan alami dari golongan fitoplankton. Diatom adalah mikroalga uniseluler fotosintetik yang memiliki dinding khas terbuat dari silika. Pola, ukuran, dan ornamentasi dinding sel yang khas menjadi ciri taksonomi jenis-jenis diatom (Armanda, 2013).

Thalassiosira sp. merupakan kelompok *Bacillariophyceae* dimana kelompok mikroalga ini berwarna kuning sampai coklat yang biasa disebut dengan diatom. Diatom berupa mikroalga seluler dapat membentuk koloni yang dinding selnya mengandung silika dan terdiri dari dua valva. Bentuknya ada yang simetri bilateral dan simetri radial (Junda *et al.*, 2012). *Thalassiosira* sp. memiliki bentuk

persegi sampai berbentuk bulat katub berbentuk katub berbentuk piringan, memiliki warna tubuh coklat ber ukuran 40-50 mikron dan bersifat uniseluler. Diatom ini hidup sebagai individu sel tunggal yang soliter atau terhubung dengan sel lainnya yang membentuk koloni seperti rantai, dengan rangkaian antar selnya bervariasi sesuai jenisnya. Hubungan antara sel ini dapat berupa benang tunggal dari mucus (Junda *et al.*, 2012).

2.2. Reproduksi *Thalassiosira* sp.

Reproduksi *Thalassiosira* sp. terjadi dengan cara pembelahan sel dimana setengah *protoplasma* (*protoplasma* di dalam *epiteka*) dan *protoplasma* setengah lainnya (yang berada di *hipoteka*) menjadi frustul diatom baru (sel baru) dan kelak sel baru tersebut membelah lagi seperti cara diatas. Sehingga makin lama terbentuklah individu-individu yang lebih kecil, sampai batas tertentu sehingga sel terkecil tadi tidak mampu membelah lagi (secara alami). Fase pembelahan terakhir (frustul terkecil) sel *Thalassiosira* sp. tidak lagi melakukan pembelahan seperti cara diatas, tetapi *protoplasma* nya membesar membentuk spora yang disebut *auxospora* yang mendesak cangkang menjadi terbuka sehingga *auxospora* meninggalkan cangkang. Demikian pula dengan frustul terkecil lainnya juga membentuk *auxospora*. Dua *auxospora* dapat menyatu (bergabung menjadi satu) dan mereka membesarkan diri sampai sebesar induknya terdahulu dan akhirnya terbentuk frustul baru (individu baru) yang bentuk, besar, dan sifat (karakternya) sama dengan sel indukannya dahulu (Amalia, 2019).

2.3. Faktor yang Mempengaruhi Petumbuhan *Thalassiosira* sp.

2.3.1. Salinitas

Salinitas merupakan konsentrasi garam yang terlarut dalam satuan air. Salinitas merupakan salah faktor pembatas bagi perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton Sylvester *et al.*,(2002). Salinitas yang terlampau tinggi atau rendah dapat menyebabkan tekanan osmosis didalam sel menjadi lebih rendah, sehingga aktifitas sel terganggu, hal ini mempengaruhi protoplasma sel dan menurunkan kegiatan enzim didalam sel. Salintas secara langsung menyebabkan perubahan tekanan osmosis di dalam sel mikroalga. Salinitas tinggi akan mengganggu proses penyerapan nutrisi lebih lambat mengakibatkan waktu untuk mencapai kepadatan maksimum terganggu. Hal ini dikarenakan energi yang diperoleh dari nutrisi yang

diserap terbagi untuk pertumbuhan dan upaya adaptasi lingkungannya. Produktivitas dan daya adaptasi berbagai jenis alga pun diduga berkaitan erat dengan tingkat salinitas lingkungannya (Rudiyanti, 2011). Salinitas yang optimum untuk pertumbuhan *Thalassiosira* sp. berkisar 28-35 ppt (Ishak *et al.*, 2022).

2.3.2. Suhu

Suhu dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan kapasitas fotosintesis mikroalga. Parameter ini semakin menurun seiring dengan meningkatnya dan penurunan suhu. Suhu air rata-rata berkisar antara 24°C - 32°C. kisaran tersebut plankton dapat tumbuh dan berkembang biak. Suhu perairan mempengaruhi kandungan nitrat dan fosfat sebagai nutrien akan meningkat jika suhu perairan mendukung pertumbuhan organisme mikroalga (Rahmawati *et al.*, 2014).

2.3.3. Derajat keasaman (pH)

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikro alga adalah pH. Secara umum, pH dapat mempengaruhi fotosintesis. Oleh karena itu, pH akan mempengaruhi perubahan fiksasi karbon dan alokasi karbon ke dalam berbagai jenis makromolekul (Juneja *et al.*, 2023). Nilai pH sangat dipengaruhi oleh aktifitas fotosintesis dan suhu. Kisaran pH yang diperoleh termasuk dalam kisaran yang ideal untuk kehidupan organisme (mikroalga) dalam perairan yaitu antara 6,5-8,5. Derajat keasaman (pH) juga berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan air sehingga sering dipergunakan sebagai petunjuk baik buruk nya suatu perairan (Rahmawati *et al.*, 2014). Menurut Panjaitan *et al.*, (2015), mikroalga *Thalassiosira* sp. merupakan jenis diatom laut dari kelas *Bacillariophyta* yang dapat tumbuh pada perairan dengan pH yaitu 8,0.

2.3.4 Intensitas Cahaya

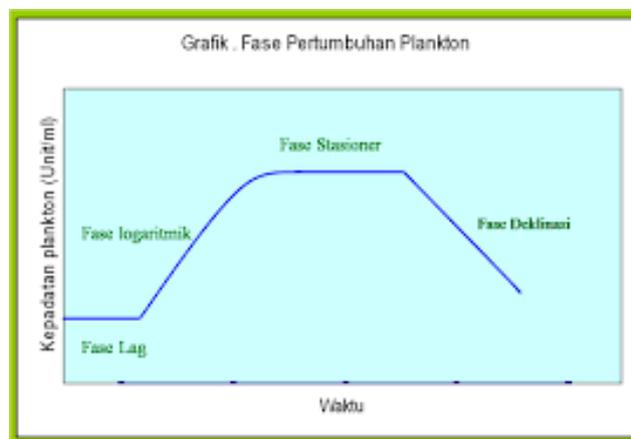
Mikroalga merupakan organisme autotroph yang membentuk senyawa organik dari senyawa-senyawa anorganik melalui proses fotosintesis. Menurut Dewi (2017), intensitas cahaya matahari mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik pun rendah dan pembelahan sel akan melambat, ketika nutrisi, cahaya, pH, karbondioksida atau faktor fisik dan kimia mulai membatasi pertumbuhan maka terjadi penurunan pertumbuhan. Menurut Erlangga *et al.*, (2021), intensitas cahaya yang cukup untuk pertumbuhan *Thalassiosira* sp. berkisar antara 800-2500 lux.

2.3.5. Nutrien

Nutrien merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan alga. Meskipun salinitasnya sangat sesuai untuk pertumbuhan selnya tetapi ketersediaan nutrien dan faktor lingkungan yang telah terbatas menyebabkan persaingan antar sel terhadap ruang dan nutrien semakin besar. Pada saat nutrien yang tersedia telah habis maka sel tidak dapat tumbuh lagi kemudian mati. Oleh karena itu, penurunan perkembangan populasi alga kultur disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kompetisi dan kandungan nutrien media semakin menurun (Rudiyanti, 2011). Oleh karena itu, dalam pertumbuhannya memerlukan makronutrien pospor (P), nitrogen (N) dan mikroalga jenis diatom memiliki dinding sel yang terbuat dari silika sehingga dalam medium pertumbuhannya memerlukan makronutrien silikon (Si). Makronutrien bisa diambil dari pupuk, yang terdiri dari pupuk urea, pupuk TSP-36, pupuk Si-P-(PG), FeCl_3 , dan NaNO_2 EDTA untuk memperoleh medium pertumbuhan (Dewi, 2017).

2.4. Fase Pertumbuhan Mikroalga

Menurut Creswell (2010) pertumbuhan fitoplankton dibagi menjadi 4 fase yaitu fase adaptasi (LAG), fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian.



Gambar 2. Fase Pertumbuhan *Thalassiosira* sp.
Sumber. Winasis (2011)

Fase Adaptasi pada fase ini sel mikroalga beradaptasi dengan medium dan lingkungan kulturnya seperti suhu, salinitas, dan pH. Lama tidaknya fase ini sangat tergantung pada viabilitas sel (Armanda, 2013). Pertumbuhan mikroalga cenderung lambat karena mikroalga membutuhkan proses adaptasi dengan cara menggunakan

energi yang dihasilkan digunakan untuk bertahan hidup (Endrawati dan Riniatsih, 2013).

Fase eksponensial pada fase ini, Puncak populasi mikroalga terjadi pada fase eksponensial dimana jumlah sel mengalami peningkatan secara cepat. Fase ini diawali dari pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang tetap dan terlihat dalam kondisi yang sangat optimal (Armanda, 2013). Selvika *et al.* (2016) menambahkan bahwa pada fase logaritmik (eksponensial) kandungan nutrisi masih tinggi. Nutrien dapat dimanfaatkan oleh masing-masing mikroalga untuk proses pertumbuhan. Sehingga pada fase ini terjadi peningkatan jumlah sel secara konstan

Fase Stasioner Pada fase ini, pertumbuhan populasi diatom cenderung stasioner, artinya pembelahan sel dan kematian sel seimbang. Fase ini berlangsung sangat singkat, sehingga kecenderungan yang ada adalah penurunan pertumbuhan populasi pada 24 jam ketiga kultur. Penurunan pertumbuhan populasi ini karena diatom sudah mulai mengalami kematian (Armanda, 2013).

Fase Kematian pada fase ini, penurunan jumlah sel lebih besar daripada pada fase stasioner. Penurunan jumlah sel ini karena seluruh sel secara alami mengalami kematian. Salah satu faktor yang mempercepat kematian ini adalah berkurangnya jumlah nutrisi dan semakin banyaknya metabolit sekunder diatom yang dapat menghambat pertumbuhan sel secara alami (Armanda, 2013).