



**TEKNIK KULTUR *THALASSIOSIRA* SP. SKALA LABORATORIUM DI PT. SURI
TANI PEMUKA REMBANG, JAWA TENGAH**

**Mohamad Nabil Saputra¹, Catur Pramono², DH. Guntur Prabowo³, Aripudin⁴, Tasya Leza
Fauziah⁵, Muhamad Maulana Yusup⁶**

Program Studi Budi Daya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang^{1,2,3,4,5,6}

e-mail: sptr280105@gmail.com

Diterima: 11/08/2026; Direvisi: 10/08/2026; Diterbitkan: 21/08/2026

ABSTRACT

Kultur *Thalassiosira* sp. mendukung penyediaan pakan bagi larva udang vaname, tetapi informasi mengenai pola pertumbuhan dan kepadatan sel selama tahapan kultur pada hatchery masih terbatas. Penelitian ini penting untuk menyediakan informasi teknik kultur dan hubungan umur kultur dengan kepadatan sel sebagai dasar pengelolaan inokulum. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan tahapan kultur *Thalassiosira* sp. skala laboratorium, mengidentifikasi kondisi lingkungan kultur, serta menganalisis pengaruh *day of culture* (DOC) dan hubungan DOC dengan kepadatan sel pada tiga media kultur di PT Suri Tani Pemuka Rembang, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada 9 Februari–15 Mei 2026 menggunakan metode observasional deskriptif. Data diperoleh melalui observasi, pengukuran kepadatan sel menggunakan *haemocytometer*, wawancara, dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dua arah, regresi linier, dan korelasi. Kultur dilakukan bertahap dari media agar, Erlenmeyer 100, 250, dan 500 mL, plastik bibit 8 L, hingga produksi 10 L selama 25 hari. Kondisi kultur meliputi suhu 18–20°C, pH sekitar 8,0, salinitas 30 ppt, dan intensitas cahaya maksimum 10.000 lux. Hasil menunjukkan DOC berpengaruh signifikan terhadap kepadatan sel, sedangkan media tidak berbeda signifikan. Hubungan DOC dengan kepadatan sangat kuat pada ketiga media. Temuan ini mendukung pemantauan DOC dan kepadatan sel untuk menjaga konsistensi inokulum hatchery.

Kata kunci: *Thalassiosira* Sp., Kultur Laboratorium, Kepadatan Sel, Day Of Culture, Shrimp Hatchery.

ABSTRAK

Thalassiosira sp. culture supports the provision of natural feed for whiteleg shrimp larvae; however, information on cell growth and density patterns during laboratory-scale culture stages under hatchery conditions remains limited. This study is important for providing technical information on culture procedures and the relationship between culture age and cell density as a basis for inoculum management. This study aimed to describe the stages of laboratory-scale *Thalassiosira* sp. culture, identify environmental conditions supporting culture growth, and analyze the effect of *day of culture* (DOC) and its relationship with cell density across three culture media at PT Suri Tani Pemuka Rembang, Central Java. The study was conducted from February 9 to May 15, 2026, using a descriptive observational method. Data were collected through direct observation, cell density measurements using a haemocytometer, interviews, and documentation, followed by two-way ANOVA, linear regression, and correlation analyses. The culture was conducted sequentially from agar media, 100, 250, and 500 mL Erlenmeyer flasks, 8-L seed containers, to 10-L production containers over 25 days. Culture conditions included a temperature



of 18–20°C, pH around 8.0, salinity of 30 ppt, and maximum light intensity of 10,000 lux. The results showed that DOC significantly affected cell density, whereas no significant differences were observed among culture media. DOC showed very strong positive relationships with cell density across all three media. These findings support monitoring DOC and cell density to maintain consistent hatchery inoculum quality.

Keywords: *Thalassiosira Sp.*, *Laboratory Culture*, *Cell Density*, *Day Of Culture*, *Shrimp Hatchery*.

PENDAHULUAN

Keberhasilan pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada fase awal kehidupan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis dan kemampuan makan larva. Pada fase larva, perkembangan organ pencernaan dan kemampuan memperoleh makanan masih berlangsung sehingga pakan alami berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Mikroalga merupakan salah satu kelompok pakan alami yang banyak dimanfaatkan dalam kegiatan pembenihan karena memiliki nilai nutrisi dan ukuran sel yang sesuai untuk dikonsumsi organisme akuatik pada fase larva. Kajian mengenai mikroalga untuk akuakultur menunjukkan bahwa mikroalga dengan ukuran sel yang relatif kecil dapat menjadi sumber pakan penting bagi berbagai organisme akuatik, termasuk udang, terutama pada fase larva dan juvenil. *Thalassiosira* sp. merupakan mikroalga diatom yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami karena memiliki ukuran sel yang sesuai, kandungan asam lemak esensial, serta mampu meningkatkan produktivitas pakan hidup dan mendukung pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada sistem budidaya intensif (Novriadi et al., 2021). Selain itu, mikroalga *Chaetoceros* sp. juga terbukti efektif sebagai pakan alami larva udang vaname karena kultur skala laboratorium mampu menghasilkan kepadatan sel yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pada fase larva dan juvenil (Ningrum & Diniariwisan, 2024). Salah satu mikroalga yang banyak digunakan dalam kegiatan pembenihan udang adalah *Thalassiosira* sp., yang memiliki potensi sebagai pakan alami sekaligus dapat dikultur secara bertahap untuk memenuhi kebutuhan produksi di hatchery.

Thalassiosira sp. merupakan diatom laut yang memiliki kandungan nutrisi yang mendukung kebutuhan pertumbuhan larva udang dan ukuran sel yang sesuai untuk dimanfaatkan sebagai pakan alami. Penggunaannya terutama berkaitan dengan fase awal perkembangan larva, ketika kebutuhan terhadap pakan berukuran kecil masih tinggi dan kemampuan larva dalam memperoleh serta mencerna pakan berkembang secara bertahap. Beberapa kajian mengenai kultur *Thalassiosira* sp. menunjukkan bahwa mikroalga ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami larva *L. vannamei*, sementara produktivitas kultur dan biomassa *Thalassiosira* dapat dioptimalkan melalui pengelolaan kondisi media kultur. Prihardianto et al. (2023) menunjukkan bahwa rasio nitrogen dan fosfor pada media Walne berpengaruh terhadap pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp., dengan rasio N:P 1:1 menghasilkan laju pertumbuhan dan kepadatan akhir yang relatif tinggi. Arifin et al. (2025) juga melaporkan bahwa perbedaan media kultur berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa *Thalassiosira* sp., dengan media Walne menghasilkan pertumbuhan dan biomassa tertinggi. Dengan demikian, pemanfaatan *Thalassiosira* sp. tidak hanya bergantung pada kualitas nutrisinya sebagai pakan, tetapi juga pada keberhasilan menghasilkan kultur dengan kepadatan sel yang memadai dan kualitas yang konsisten.

Keberhasilan kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor lingkungan dan ketersediaan nutrisi dalam media. Suhu berhubungan dengan aktivitas metabolisme dan laju pertumbuhan sel, sedangkan pH memengaruhi kondisi kimia media dan proses fisiologis yang berkaitan dengan fotosintesis. Salinitas juga menentukan kesesuaian kondisi osmotik bagi mikroalga laut, sementara intensitas cahaya menentukan energi yang tersedia untuk proses fotosintesis dan selanjutnya memengaruhi pembentukan biomassa. Penelitian mengenai *Thalassiosira* sp. menunjukkan bahwa perubahan kondisi lingkungan kultur dapat menghasilkan perbedaan kepadatan dan pertumbuhan mikroalga. Dara et al. (2024) menunjukkan bahwa perbedaan salinitas memberikan pengaruh nyata terhadap dinamika populasi *Thalassiosira* sp., dengan salinitas 30 ppt menghasilkan kepadatan tertinggi sebesar $47,5 \times 10^4$ sel/mL, sedangkan salinitas 35 ppt menghasilkan kepadatan terendah sebesar $37,4 \times 10^4$ sel/mL. Selain salinitas, Cannavaro et al. (2024) menunjukkan bahwa konsentrasi silikat yang berbeda juga memengaruhi kepadatan dan kandungan klorofil-*a* *Thalassiosira* sp., sehingga pengaturan komposisi media kultur menjadi salah satu faktor penting dalam mengoptimalkan produktivitas mikroalga. Selain faktor fisik, ketersediaan nitrogen, fosfor, silikat, vitamin, dan unsur mikro dalam media juga diperlukan karena nutrisi tersebut mendukung pembelahan sel, fotosintesis, dan pembentukan biomassa.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium merupakan tahap penting sebelum inokulum digunakan pada tahap kultur yang lebih besar. Kultur awal perlu dilakukan secara terkendali untuk mempertahankan kemurnian kultur, kestabilan kondisi lingkungan, kecukupan nutrisi, serta mencegah masuknya organisme kontaminan yang dapat mengganggu pertumbuhan mikroalga. Kultur secara bertahap juga memungkinkan peningkatan volume dan jumlah biomassa secara terkontrol sehingga inokulum yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih sesuai untuk dipindahkan ke tahap berikutnya. Penelitian mengenai produksi *Thalassiosira* sebagai pakan hidup menunjukkan bahwa kultur dapat dikembangkan secara bertingkat dari wadah laboratorium menuju skala yang lebih besar, sehingga kualitas kultur awal menjadi bagian penting dalam keberlanjutan produksi biomassa. Jessica et al. (2025) menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium dilakukan secara bertahap dengan pengelolaan media, pemilihan bibit, kualitas air, dan pemantauan kepadatan untuk mempertahankan kualitas mikroalga sebagai pakan alami larva udang. Selain itu, Rahmawati (2025) melaporkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. dapat dilakukan secara bertingkat mulai dari kultur murni, Erlenmeyer, wadah 1 L dan 15 L, hingga skala intermediate dan massal, dengan tahapan tersebut bertujuan memperbanyak biomassa untuk memenuhi kebutuhan pakan alami larva udang secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pengamatan terhadap tahapan kultur, kondisi lingkungan, dan perkembangan kepadatan sel diperlukan untuk mengetahui apakah teknik kultur yang diterapkan mampu menghasilkan inokulum secara konsisten.

Meskipun pemanfaatan *Thalassiosira* sp. sebagai pakan alami dan teknik kultur bertahap telah banyak dikaji, informasi mengenai pola perubahan kepadatan sel selama tahapan kultur skala laboratorium pada kondisi operasional hatchery tertentu masih perlu diperkuat. Perbedaan sistem kultur, kondisi lingkungan, komposisi media, intensitas pencahayaan, salinitas, dan pengelolaan nutrisi dapat menghasilkan pola pertumbuhan yang berbeda sehingga informasi dari satu sistem kultur tidak selalu dapat langsung diterapkan pada sistem lainnya. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa kondisi kultur dapat memengaruhi pertumbuhan *Thalassiosira* dan bahwa produksi biomassa perlu disesuaikan dengan kondisi operasional yang digunakan. Wahyudi et al.

(2022) menunjukkan bahwa perubahan rasio chelator dan metal pada media kultur dapat memengaruhi pola pertumbuhan dan kandungan protein sel *Thalassiosira* sp. Selain itu, Afifah Renata et al. (2023) melaporkan bahwa pemberian pupuk silikat dengan dosis berbeda berpengaruh terhadap kepadatan *Thalassiosira* sp., sehingga pengaturan nutrisi menjadi faktor penting dalam mengoptimalkan produktivitas kultur. Namun, kajian yang secara khusus menggambarkan perkembangan kepadatan sel berdasarkan umur kultur atau day of culture (DOC) pada beberapa media kultur dalam satu sistem hatchery masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian pada kondisi operasional PT. Suri Tani Pemuka Rembang diperlukan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai tahapan kultur, kondisi media, serta pola hubungan antara penambahan DOC dan kepadatan sel *Thalassiosira* sp.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan pada pengkajian teknik kultur *Thalassiosira* sp. secara bertahap pada skala laboratorium di unit hatchery PT. Suri Tani Pemuka Rembang, Jawa Tengah, dengan pengamatan kondisi lingkungan dan analisis kuantitatif kepadatan sel pada tiga media kultur. Kebaruan difokuskan pada hubungan umur kultur (DOC) dengan kepadatan sel, bukan pada pengembangan media atau formulasi kultur baru. Hal ini relevan dengan penelitian Afianti dan Endrawati (2024) yang menunjukkan bahwa kondisi media, khususnya konsentrasi silikat, memengaruhi pertumbuhan *Thalassiosira* sp. Pendekatan penelitian ini memungkinkan perbandingan pola kepadatan sel pada Media 1, Media 2, dan Media 3 berdasarkan perubahan umur kultur. Penelitian bertujuan mendeskripsikan tahapan kultur, mengidentifikasi kondisi lingkungan, serta menganalisis hubungan DOC dengan kepadatan sel. Amanda et al. (2026) juga menunjukkan bahwa variasi media kultur dapat memengaruhi karakteristik *Thalassiosira* sp., sehingga pemantauan kondisi kultur penting untuk menjaga kualitas produksi. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi teknis bagi pengelolaan *Thalassiosira* sp. sebagai pakan alami dan menjaga konsistensi kualitas inokulum sebelum digunakan pada skala hatchery yang lebih besar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan observasional untuk menggambarkan secara langsung teknik kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium di PT Suri Tani Pemuka, Hatchery Unit Rembang, Kecamatan Pamotan, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada 9 Februari sampai 15 Mei 2026, dengan objek pengamatan berupa proses kultur *Thalassiosira* sp., kondisi lingkungan kultur, serta perkembangan kepadatan sel selama masa pemeliharaan. Kultur dilakukan secara bertahap mulai dari inokulum pada media agar, Erlenmeyer 100 mL, Erlenmeyer 250 mL, Erlenmeyer 500 mL, plastik bibit 8 L, hingga plastik produksi 10 L, sesuai dengan prosedur kultur yang diterapkan di hatchery. Pengamatan dilakukan terhadap parameter lingkungan yang meliputi suhu, pH, salinitas, dan intensitas cahaya, sedangkan perkembangan kultur diamati berdasarkan umur kultur atau *day of culture* (DOC) dan kepadatan sel *Thalassiosira* sp. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap kegiatan kultur, wawancara dengan teknisi dan karyawan hatchery, pengukuran kepadatan sel menggunakan *haemocytometer*, serta keterlibatan langsung dalam kegiatan pembenihan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi literatur, standar SNI, dan dokumen perusahaan yang relevan. Pengamatan kepadatan sel dilakukan secara berkala selama periode kultur untuk memperoleh gambaran perubahan jumlah sel dari tahap awal hingga tahap produksi.

Prosedur penelitian meliputi persiapan alat dan media, persiapan kultur, pengaturan kondisi lingkungan, pemeliharaan kultur, pengamatan kepadatan sel, dan analisis data. Alat yang digunakan untuk kultur terlebih dahulu dibersihkan dan disterilkan untuk meminimalkan risiko kontaminasi, sedangkan media kultur disiapkan dengan penambahan nutrisi yang digunakan dalam sistem kultur di hatchery. Kultur *Thalassiosira* sp. dilakukan secara bertahap dengan lama pemeliharaan pada setiap tahap sesuai dengan kondisi kultur, kemudian kultur dipindahkan ke volume yang lebih besar apabila kepadatan dan kualitas sel telah memenuhi kriteria pemindahan. Kepadatan sel dihitung menggunakan *haemocytometer* dengan menghitung jumlah sel pada kotak pengamatan dan mengonversinya ke dalam satuan sel/mL, sedangkan kondisi kultur diamati melalui karakteristik visual dan parameter lingkungan selama proses pemeliharaan. Data kepadatan sel selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp., kemudian digunakan dalam analisis statistik berupa ANOVA dua arah untuk mengetahui pengaruh DOC dan media terhadap kepadatan sel. Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara pertambahan DOC dan kepadatan sel pada masing-masing media, sedangkan analisis korelasi digunakan untuk mengetahui kekuatan hubungan antara umur kultur dan kepadatan sel selama periode pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kondisi dan Tahapan Kultur *Thalassiosira* sp.

Kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium di PT Suri Tani Pemuka Rembang dilakukan secara bertahap dari kultur bibit awal hingga tahap produksi. Berdasarkan pengamatan, rangkaian kultur berlangsung selama 25 hari, yaitu dimulai dari kultur pada media agar selama 7 hari, kemudian dipindahkan ke Erlenmeyer 100 mL selama 7 hari, Erlenmeyer 250 mL selama 3 hari, Erlenmeyer 500 mL selama 3 hari, plastik bibit 8 L selama 3 hari, dan plastik produksi 10 L selama 2 hari. Dengan demikian, durasi 25 hari merupakan durasi aktual siklus kultur yang diamati dalam penelitian, sedangkan rentang 20–30 hari yang disebutkan dalam uraian operasional hatchery perlu dipahami sebagai rentang umum kegiatan kultur dan bukan sebagai durasi utama siklus yang dianalisis. Kultur dilakukan dalam ruangan tertutup dengan kondisi lingkungan yang dikendalikan untuk menjaga kestabilan suhu dan pencahayaan serta mengurangi risiko kontaminasi. Pada setiap tahap, kualitas kultur diamati secara visual melalui pemeriksaan mikroskopis dan kepadatan sel dihitung menggunakan *haemocytometer* sebelum kultur dipindahkan ke volume berikutnya. Tahapan kultur yang diamati dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan kultur *Thalassiosira* sp. skala laboratorium

Tahap kultur	Volume/media	Lama kultur	Kondisi/parameter utama	Kriteria pengamatan/pemindahan
Media agar	Cawan petri	7 hari	Ruang kultur terkendali	Kultur murni dan tidak menunjukkan kontaminasi
Erlenmeyer 1	100 mL	7 hari	Pencahayaan dan suhu terkendali	Pertumbuhan sel dan kondisi kultur memenuhi kriteria pemindahan

Erlenmeyer 2	250 mL	3 hari	Kondisi kultur terkendali	Kepadatan dan kualitas sel mencukupi
Erlenmeyer 3	500 mL	3 hari	Kondisi kultur terkendali	Kepadatan dan kualitas sel mencukupi
Plastik bibit	8 L	3 hari	Kondisi lingkungan kultur terkendali	Kultur berkembang dan siap diperbesar
Plastik produksi	10 L	2 hari	Kondisi lingkungan kultur terkendali	Kultur mencapai tahap produksi

Tabel 1 menunjukkan tahapan kultur *Thalassiosira* sp. yang dilakukan secara bertingkat dari media agar hingga plastik produksi 10 L. Tahapan tersebut terdiri atas kultur pada media agar selama 7 hari, Erlenmeyer 100 mL selama 7 hari, Erlenmeyer 250 mL selama 3 hari, Erlenmeyer 500 mL selama 3 hari, plastik bibit 8 L selama 3 hari, dan plastik produksi 10 L selama 2 hari. Berdasarkan tahapan tersebut, total durasi aktual kultur yang diamati adalah 25 hari. Setiap tahap dilakukan dengan memperhatikan perkembangan kultur melalui pengamatan mikroskopis dan kepadatan sel sebelum dilakukan pemindahan ke volume yang lebih besar. Tahapan bertingkat tersebut menunjukkan bahwa produksi *Thalassiosira* sp. dilakukan melalui proses perbanyakan inokulum secara gradual, sehingga perubahan volume kultur berlangsung secara terkendali. Pengamatan visual dilakukan untuk memastikan karakteristik sel tetap sesuai dan tidak terdapat organisme asing yang berpotensi menyebabkan kontaminasi. Hasil pengamatan tersebut menjadi dasar untuk mempertahankan kultur atau memindahkannya ke tahap berikutnya. Dengan demikian, keberhasilan tahapan kultur ditunjukkan oleh kemampuan kultur untuk berkembang dari volume kecil menuju volume produksi tanpa menunjukkan penurunan kepadatan selama periode pengamatan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kultur dapat dikembangkan secara bertahap dari volume kecil menuju volume yang lebih besar sampai mencapai plastik produksi 10 L. Pengamatan mikroskopis digunakan untuk memastikan karakteristik sel *Thalassiosira* sp. tetap sesuai dan tidak ditemukan organisme asing yang mengindikasikan kontaminasi. Selain pengamatan visual, kepadatan sel menjadi indikator utama untuk menentukan perkembangan kultur pada setiap tahap. Sistem kultur bertahap tersebut memungkinkan inokulum diperbanyak secara terkontrol sebelum digunakan pada tahap produksi. Dengan demikian, keberhasilan kultur tidak hanya ditunjukkan oleh peningkatan volume media, tetapi juga oleh kemampuan kultur mempertahankan kondisi sel dan meningkatkan kepadatan selama periode pengamatan.

Perkembangan Kepadatan Sel

Pengamatan kepadatan sel menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah sel *Thalassiosira* sp. selama periode kultur. Pada DOC 5, kepadatan masing-masing media tercatat sebesar 110.000 sel/mL pada Media 1, 140.000 sel/mL pada Media 2, dan 160.000 sel/mL pada Media 3. Pada DOC 25, kepadatan meningkat menjadi 332.000 sel/mL pada Media 1, 314.000 sel/mL pada Media 2, dan 323.000 sel/mL pada Media 3. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-rata ketiga media, kepadatan meningkat dari 136.667 sel/mL pada DOC 5 menjadi 323.333 sel/mL pada DOC 25. Pola tersebut menunjukkan bahwa kepadatan sel mengalami peningkatan selama periode pengamatan dan belum menunjukkan kecenderungan penurunan pada akhir pengamatan.

Tabel 2. Kepadatan *Thalassiosira* sp. pada awal dan akhir periode analisis

DOC	Media 1 (sel/mL)	Media 2 (sel/mL)	Media 3 (sel/mL)	Rata-rata (sel/mL)
5	110.000	140.000	160.000	136.667
25	332.000	314.000	323.000	323.000

Catatan: Tabel lengkap DOC 1–25 perlu dilengkapi berdasarkan data pengamatan asli karena data harian tersebut tidak tersedia secara lengkap pada naskah yang dianalisis.

Tabel 2 memperlihatkan perubahan kepadatan *Thalassiosira* sp. antara DOC 5 dan DOC 25 pada tiga media yang diamati. Pada DOC 5, Media 1 memiliki kepadatan 110.000 sel/mL, Media 2 sebesar 140.000 sel/mL, dan Media 3 sebesar 160.000 sel/mL. Pada DOC 25, kepadatan meningkat menjadi 332.000 sel/mL pada Media 1, 314.000 sel/mL pada Media 2, dan 323.000 sel/mL pada Media 3. Rata-rata ketiga media meningkat dari 136.667 sel/mL pada DOC 5 menjadi 323.000 sel/mL pada DOC 25 berdasarkan nilai pada masing-masing media yang disajikan dalam tabel. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa ketiga media memiliki pola pertumbuhan positif selama periode pengamatan. Media 1 menunjukkan peningkatan absolut paling besar, yaitu sebesar 222.000 sel/mL, sedangkan Media 2 meningkat sebesar 174.000 sel/mL dan Media 3 sebesar 163.000 sel/mL. Meskipun terdapat perbedaan nilai kepadatan antar-media pada waktu pengamatan tertentu, arah pertumbuhan ketiganya relatif sama. Oleh karena itu, data deskriptif menunjukkan adanya peningkatan kepadatan seiring bertambahnya umur kultur, yang selanjutnya diuji secara statistik melalui ANOVA, regresi linier, dan korelasi.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa Media 1 mengalami peningkatan kepadatan sebesar 222.000 sel/mL dari DOC 5 hingga DOC 25, sedangkan Media 2 meningkat sebesar 174.000 sel/mL dan Media 3 meningkat sebesar 163.000 sel/mL. Meskipun nilai awal dan tingkat peningkatan masing-masing media berbeda, ketiganya menunjukkan arah pertumbuhan yang sama selama periode pengamatan. Temuan ini menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. masih mengalami penambahan kepadatan hingga DOC 25 pada kondisi kultur yang diamati. Oleh karena itu, DOC 25 pada penelitian ini belum dapat diinterpretasikan sebagai fase kematian karena tidak ditemukan pola penurunan kepadatan pada akhir periode pengamatan.

Pengaruh DOC dan Media terhadap Kepadatan Sel

Pengaruh umur kultur dan media terhadap kepadatan sel dianalisis menggunakan ANOVA dua arah tanpa pengulangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor DOC memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kepadatan kultur, dengan nilai *F* hitung sebesar 68,001, lebih besar daripada *F* tabel sebesar 3,838 pada taraf signifikansi 5%. Nilai *p-value* sebesar 0,00000326 ($p < 0,05$) memperkuat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kepadatan sel yang signifikan sepanjang umur kultur yang diamati. Sebaliknya, faktor media menghasilkan *F* hitung sebesar 0,613, lebih kecil daripada *F* tabel sebesar 4,459, dengan *p-value* sebesar 0,565 ($p > 0,05$). Dengan

demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar-Media 1, Media 2, dan Media 3 terhadap kepadatan sel selama periode pengamatan.

Tabel 3. Ringkasan hasil ANOVA dua arah tanpa pengulangan

Faktor	F hitung	F tabel ($\alpha = 0,05$)	p-value	Keputusan
DOC	68,001	3,838	0,00000326	Berpengaruh signifikan
Media	0,613	4,459	0,565	Tidak berbeda signifikan

Catatan: Nilai jumlah kuadrat (SS), derajat bebas (df), dan kuadrat tengah (MS) perlu ditambahkan dari output statistik asli apabila tersedia.

Tabel 3 menyajikan hasil analisis ANOVA dua arah tanpa pengulangan untuk mengetahui pengaruh DOC dan media terhadap kepadatan *Thalassiosira* sp. Faktor DOC menghasilkan F hitung sebesar 68,001 dengan F tabel sebesar 3,838 dan *p-value* 0,00000326 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa umur kultur memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kepadatan sel selama periode pengamatan. Sebaliknya, faktor media menghasilkan F hitung sebesar 0,613 dengan F tabel sebesar 4,459 dan *p-value* sebesar 0,565 ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar-media. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan kepadatan lebih konsisten berkaitan dengan pertambahan umur kultur dibandingkan dengan perbedaan Media 1, Media 2, dan Media 3. Namun, hasil *p-value* $> 0,05$ tidak dapat diartikan bahwa ketiga media identik atau sama secara mutlak. Interpretasi yang lebih tepat adalah bahwa penelitian ini belum menemukan perbedaan kepadatan yang signifikan secara statistik antar-media pada periode pengamatan. Temuan ini selanjutnya diperkuat dengan analisis regresi yang digunakan untuk melihat pola hubungan DOC dan kepadatan sel pada masing-masing media.

Rata-rata kepadatan sel meningkat dari 136.667 sel/mL pada DOC 5 menjadi 323.333 sel/mL pada DOC 25. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa peningkatan tersebut berkaitan dengan perbedaan umur kultur selama periode pengamatan, sedangkan perbedaan antar-media tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Temuan ini tidak berarti bahwa ketiga media memiliki karakteristik yang identik, tetapi menunjukkan bahwa berdasarkan dataset penelitian tidak terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya perbedaan kepadatan antar-media. Oleh karena itu, interpretasi hasil perlu dibatasi pada kondisi dan periode pengamatan yang digunakan dalam penelitian.

Hubungan DOC dengan Kepadatan Sel Berdasarkan Regresi Linier

Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk mengetahui pola hubungan antara umur kultur (DOC) dan kepadatan sel pada masing-masing media. Pada Media 1 diperoleh persamaan $y = 10.560x + 68.800$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9851. Koefisien regresi sebesar 10.560 menunjukkan bahwa dalam model penelitian, setiap pertambahan satu hari DOC berkaitan dengan peningkatan kepadatan yang diperkirakan sebesar 10.560 sel/mL. Nilai R^2

sebesar 0,9851 menunjukkan bahwa 98,51% variasi kepadatan sel pada dataset Media 1 dapat dijelaskan oleh model regresi berdasarkan DOC, sedangkan sisanya berkaitan dengan variasi lain yang tidak dijelaskan oleh model.

Tabel 4. Hasil regresi linier DOC terhadap kepadatan sel

Media	Persamaan regresi	Koefisien DOC	Konstanta	R ²
Media 1	$y = 10.560x + 68.800$	10.560	68.800	0,9851
Media 2	$y = 9.160x + 80.200$	9.160	80.200	0,9750
Media 3	$y = 8.500x + 99.500$	8.500	99.500	0,9549

Tabel 4 menunjukkan hubungan antara umur kultur (DOC) dan kepadatan sel pada masing-masing media berdasarkan analisis regresi linier sederhana. Media 1 menghasilkan persamaan $y = 10.560x + 68.800$ dengan R² sebesar 0,9851, Media 2 menghasilkan persamaan $y = 9.160x + 80.200$ dengan R² sebesar 0,9750, sedangkan Media 3 menghasilkan persamaan $y = 8.500x + 99.500$ dengan R² sebesar 0,9549. Ketiga persamaan memiliki koefisien regresi positif, yang menunjukkan bahwa pertambahan DOC berkaitan dengan peningkatan kepadatan sel. Nilai R² yang tinggi menunjukkan bahwa model regresi berdasarkan DOC memiliki kemampuan yang kuat dalam menjelaskan variasi kepadatan sel pada dataset penelitian. Media 1 memiliki nilai R² paling tinggi, yaitu 0,9851, diikuti Media 2 sebesar 0,9750 dan Media 3 sebesar 0,9549. Dengan demikian, pola perubahan kepadatan pada Media 1 paling dekat dengan pola linear berdasarkan DOC selama periode pengamatan. Namun, nilai R² tidak diinterpretasikan sebagai bukti hubungan sebab-akibat, melainkan sebagai proporsi variasi kepadatan yang dapat dijelaskan oleh model regresi berdasarkan umur kultur.

Pada Media 2 diperoleh persamaan $y = 9.160x + 80.200$ dengan R² sebesar 0,9750, sedangkan Media 3 menghasilkan persamaan $y = 8.500x + 99.500$ dengan R² sebesar 0,9549. Ketiga model menunjukkan hubungan positif antara DOC dan kepadatan sel, dengan nilai R² yang tinggi pada seluruh media. Nilai R² tersebut menunjukkan proporsi variasi kepadatan sel yang dapat dijelaskan oleh model regresi berdasarkan DOC pada dataset masing-masing media, bukan bukti bahwa DOC secara kausal menjelaskan seluruh perubahan kepadatan sel. Nilai R² tertinggi diperoleh Media 1, sedangkan nilai terendah terdapat pada Media 3, tetapi seluruh media tetap menunjukkan pola hubungan positif yang kuat selama periode pengamatan. Berdasarkan hasil tersebut, pertambahan umur kultur secara konsisten berkaitan dengan peningkatan kepadatan sel *Thalassiosira* sp. pada ketiga media.

Hubungan DOC dan Kepadatan Sel Berdasarkan Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara umur kultur (DOC) dan kepadatan sel pada masing-masing media. Berdasarkan hasil analisis, koefisien korelasi DOC dengan Media 1 sebesar $r = 0,993$, dengan Media 2 sebesar $r = 0,987$, dan dengan

Media 3 sebesar $r = 0,977$. Seluruh nilai tersebut menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara pertambahan umur kultur dan kepadatan sel selama periode pengamatan. Korelasi tertinggi terdapat pada Media 1, yang menunjukkan bahwa pola perubahan kepadatan sel pada media tersebut paling erat mengikuti pertambahan DOC. Namun, nilai korelasi tersebut harus dipahami sebagai ukuran keeratan hubungan dalam dataset penelitian dan tidak secara langsung menunjukkan hubungan sebab-akibat.

Tabel 5. Koefisien korelasi antara DOC dan kepadatan sel

Hubungan	Koefisien korelasi (r)	Interpretasi
DOC – Media 1	0,993	Positif sangat kuat
DOC – Media 2	0,987	Positif sangat kuat
DOC – Media 3	0,977	Positif sangat kuat

Tabel 5 menunjukkan koefisien korelasi antara DOC dan kepadatan sel pada ketiga media. Nilai korelasi yang diperoleh adalah 0,993 pada Media 1, 0,987 pada Media 2, dan 0,977 pada Media 3. Seluruh nilai tersebut menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara pertambahan umur kultur dan kepadatan sel *Thalassiosira* sp. Nilai korelasi tertinggi diperoleh pada Media 1, sedangkan nilai terendah terdapat pada Media 3, tetapi keduanya tetap berada pada pola hubungan positif yang sangat kuat. Temuan korelasi tersebut konsisten dengan hasil regresi karena seluruh media menunjukkan hubungan positif antara DOC dan kepadatan. Semakin bertambah umur kultur dalam rentang pengamatan, semakin tinggi pula kepadatan sel yang terukur. Meskipun demikian, interpretasi statistik korelasi harus dilengkapi dengan jenis koefisien yang digunakan dan *p-value* berdasarkan output analisis asli. Karena informasi tersebut belum tercantum dalam naskah, jenis korelasi dan signifikansinya perlu diverifikasi sebelum artikel diterbitkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium di PT Suri Tani Pemuka Rembang dapat dilakukan secara bertahap dari media agar hingga plastik produksi 10 L. Kultur aktual yang dianalisis berlangsung selama 25 hari dan menunjukkan perkembangan kepadatan sel dari tahap awal pengamatan hingga akhir periode kultur. Kondisi kultur dilakukan dalam ruang yang dikendalikan dengan suhu sekitar 18–20 °C, pH sekitar 8,0, salinitas 30 ppt, dan pencahayaan yang digunakan untuk mendukung proses fotosintesis. Pengamatan mikroskopis juga digunakan untuk memantau karakteristik sel dan memastikan tidak terdapat organisme asing yang mengganggu kultur. Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan kultur secara bertahap dan pengendalian kondisi lingkungan menjadi bagian penting dalam mempertahankan kualitas kultur sebelum mencapai tahap produksi.

Dari aspek pertumbuhan, kepadatan *Thalassiosira* sp. menunjukkan pola peningkatan selama periode pengamatan. Rata-rata kepadatan meningkat dari 136.667 sel/mL pada DOC 5 menjadi 323.333 sel/mL pada DOC 25 sebagaimana dilaporkan dalam hasil penelitian. Analisis

ANOVA menunjukkan bahwa DOC berpengaruh signifikan terhadap kepadatan sel, sedangkan media tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Pola tersebut diperkuat oleh hasil regresi yang menghasilkan R^2 sebesar 0,9851 pada Media 1, 0,9750 pada Media 2, dan 0,9549 pada Media 3, serta koefisien korelasi masing-masing sebesar 0,993, 0,987, dan 0,977. Hasil tersebut secara konsisten menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara pertambahan DOC dan peningkatan kepadatan sel pada ketiga media selama periode pengamatan.

Dengan demikian, temuan utama penelitian menunjukkan bahwa umur kultur atau DOC merupakan variabel yang paling konsisten berkaitan dengan perubahan kepadatan *Thalassiosira* sp. pada kondisi penelitian, sementara perbedaan antar-media tidak menghasilkan perbedaan kepadatan yang signifikan secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan umur kultur selama rentang DOC yang diamati diikuti oleh peningkatan kepadatan sel, tetapi temuan tersebut tidak boleh diperluas menjadi kesimpulan bahwa DOC merupakan satu-satunya faktor penyebab pertumbuhan karena pertumbuhan mikroalga juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan ketersediaan nutrisi. Nilai regresi dan korelasi yang tinggi memperlihatkan konsistensi pola pertumbuhan pada ketiga media, sedangkan hasil ANOVA memberikan bukti bahwa perbedaan umur kultur lebih menonjol dibandingkan perbedaan media dalam dataset penelitian. Temuan tersebut dapat menjadi dasar evaluasi teknis pengelolaan kultur *Thalassiosira* sp. di tingkat laboratorium, khususnya dalam pemantauan kepadatan sel dan penentuan perkembangan kultur sebelum inokulum digunakan pada tahap produksi yang lebih besar.

Pembahasan

Teknik dan Kondisi Kultur *Thalassiosira* sp.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik kultur *Thalassiosira* sp. di PT Suri Tani Pemuka Rembang dilakukan secara bertahap dari media agar hingga plastik produksi 10 L. Sistem kultur bertingkat tersebut pada dasarnya merupakan strategi untuk memperbanyak inokulum secara gradual sehingga perpindahan kultur ke volume yang lebih besar dapat dilakukan tanpa meningkatkan risiko kehilangan kualitas kultur secara tiba-tiba. Pola ini sejalan dengan Abdelhay et al. (2025) yang menunjukkan bahwa *Thalassiosira weissflogii* dapat dikultur dan ditingkatkan kualitas nutrisinya melalui pengelolaan sumber nitrogen, serta dimanfaatkan sebagai pakan hidup untuk meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan mortalitas larva *Litopenaeus vannamei*. Temuan tersebut diperkuat oleh Utami et al. (2026), yang menunjukkan bahwa pemanfaatan *T. weissflogii* dalam sistem budidaya udang vaname dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan efisiensi pakan sekaligus mendukung perbaikan kualitas air dan pembentukan bioflok. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* dapat dikembangkan dari volume kecil menuju sistem produksi yang lebih besar dengan tetap mempertahankan tujuan utama berupa penyediaan biomassa sebagai pakan alami. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab tujuan pertama penelitian, yaitu mendeskripsikan teknik kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium, khususnya melalui tahapan perbanyakan inokulum secara bertingkat.

Keberhasilan kultur bertahap tidak hanya ditentukan oleh peningkatan volume media, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan kualitas dan kemurnian kultur pada setiap tahap. Pengamatan mikroskopis yang dilakukan dalam penelitian menjadi penting karena kontaminasi oleh organisme lain dapat mengganggu kompetisi nutrisi, mengubah kondisi media, dan pada akhirnya memengaruhi kepadatan *Thalassiosira* sp. Penelitian mengenai kultur *Thalassiosira* sebagai pakan alami juga menempatkan pengendalian kondisi kultur dan kualitas biomassa sebagai

bagian penting dalam keberhasilan produksi pakan hidup untuk hatchery. Wahyudi et al. (2022) menunjukkan bahwa pengaturan komposisi media kultur, khususnya rasio chelator dan logam, berpengaruh terhadap pola pertumbuhan serta kandungan protein sel *Thalassiosira* sp., sehingga pengelolaan kondisi kultur menjadi penting untuk menghasilkan biomassa dengan kualitas nutrisi yang optimal. Temuan tersebut diperkuat oleh Hernández-Sandoval et al. (2022), yang menunjukkan bahwa sumber nitrogen dalam media kultur dapat memengaruhi pertumbuhan sel, kandungan lipid, protein, dan komposisi biokimia *Thalassiosira weissflogii*, yang merupakan karakteristik penting dalam menentukan kualitas biomassa mikroalga untuk aplikasi akuakultur. Oleh karena itu, prosedur pemindahan kultur secara bertahap dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai bagian dari pengendalian kualitas inokulum, bukan sekadar kegiatan pemindahan volume kultur.

Kondisi lingkungan yang diterapkan dalam penelitian, yaitu suhu sekitar 18–20 °C, pH sekitar 8,0, salinitas 30 ppt, dan pencahayaan yang dikendalikan, juga menunjukkan bahwa kultur dilakukan dalam kondisi lingkungan yang relatif stabil. Stabilitas tersebut penting karena pertumbuhan mikroalga merupakan hasil interaksi antara kondisi fisik media, energi cahaya, dan ketersediaan nutrisi. Pola tersebut sejalan dengan Sas et al. (2023), yang menunjukkan bahwa salinitas berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa *Thalassiosira weissflogii*, dengan kombinasi kondisi optimal diperoleh pada salinitas 25 ppt dan suhu 30°C. Temuan tersebut diperkuat oleh Duan et al. (2025), yang menunjukkan bahwa perubahan salinitas dapat memengaruhi respons fisiologis dan karakteristik sel *T. weissflogii*, termasuk kandungan silika, klorofil, ukuran sel, dan struktur frustula, sehingga pengendalian salinitas menjadi faktor penting dalam mempertahankan pertumbuhan dan kualitas biomassa diatom. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa respons *Thalassiosira* terhadap salinitas bersifat spesifik terhadap kondisi kultur, sehingga penggunaan salinitas 30 ppt dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai kondisi operasional hatchery yang mampu mendukung pertumbuhan kultur, bukan sebagai nilai optimum universal untuk semua sistem kultur.

Pencahayaan juga berperan penting karena *Thalassiosira* merupakan mikroalga fotosintetik yang membutuhkan cahaya sebagai sumber energi untuk menghasilkan biomassa. Penelitian mengenai *Thalassiosira pseudonana* menunjukkan bahwa intensitas dan fotoperiode cahaya dapat memengaruhi pertumbuhan sel dan produksi biomassa, sehingga pengaturan cahaya merupakan bagian penting dalam optimasi kultur di dalam ruangan. Penelitian lain pada *T. weissflogii* juga menunjukkan bahwa perubahan intensitas cahaya dapat memengaruhi respons pertumbuhan dan fotosintesis diatom tersebut. Dengan demikian, penggunaan pencahayaan buatan dalam ruang kultur pada penelitian ini mendukung kebutuhan fotosintesis dan membantu menjaga kondisi lingkungan kultur tetap terkendali.

Perkembangan Kepadatan Sel dan Pengaruh Umur Kultur

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kepadatan *Thalassiosira* sp. meningkat seiring bertambahnya umur kultur dari DOC 5 hingga DOC 25. Pola peningkatan tersebut menunjukkan bahwa selama periode pengamatan kultur masih mampu menghasilkan pertambahan jumlah sel dan belum memperlihatkan kecenderungan penurunan kepadatan pada akhir pengamatan. Secara biologis, peningkatan kepadatan tersebut berkaitan dengan proses pembelahan sel yang berlangsung ketika kondisi lingkungan dan nutrisi masih mendukung pertumbuhan. Temuan ini sejalan dengan Prihardianto et al. (2023) yang menunjukkan bahwa rasio nitrogen dan fosfor (N:P)

dalam media Walne berpengaruh terhadap pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp., dengan rasio N:P 1:1 menghasilkan laju pertumbuhan dan kepadatan sel yang optimal. Hasil tersebut diperkuat oleh Chilmawati et al. (2022), yang menunjukkan bahwa variasi rasio N:P dari pupuk urea dan TSP dalam media Walne berpengaruh terhadap pola pertumbuhan serta kandungan protein sel *Thalassiosira* sp. Dengan demikian, ketersediaan dan proporsi nitrogen serta fosfor dalam media merupakan faktor penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan kualitas biomassa *Thalassiosira* sp. Dengan demikian, peningkatan kepadatan yang diamati pada penelitian ini dapat dimaknai sebagai indikasi bahwa kondisi kultur selama periode pengamatan masih mampu mendukung pertumbuhan sel.

Ketersediaan nutrisi menjadi salah satu aspek penting dalam menjelaskan peningkatan kepadatan tersebut. Dalam sistem kultur yang digunakan, media diberikan nutrisi yang mencakup nitrogen, fosfor, silikat, vitamin, dan unsur mikro. Nitrogen diperlukan dalam pembentukan komponen sel dan mendukung pertumbuhan, sedangkan fosfor berperan dalam berbagai proses metabolisme sel. Aisyah et al. (2024) menunjukkan bahwa pemberian nutrisi tambahan berupa silika dan vitamin B12 dapat memengaruhi pola kepadatan sel *Thalassiosira* sp., dengan perlakuan tertentu menghasilkan kepadatan sel yang lebih tinggi. Temuan tersebut sejalan dengan Izzudin et al. (2025) yang menegaskan pentingnya karakteristik biologis *Thalassiosira* sp. dalam mendukung pemanfaatannya untuk berbagai aplikasi akuakultur dan bioteknologi. Dengan demikian, pengelolaan komposisi nutrisi dalam media kultur menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan untuk memperoleh pertumbuhan *Thalassiosira* sp. yang optimal. Selain itu, penelitian mengenai pemberian silikat juga menunjukkan bahwa konsentrasi silikat dapat memengaruhi kepadatan *Thalassiosira* sp., sehingga kecukupan unsur tersebut menjadi bagian penting dalam mempertahankan pertumbuhan diatom.

Peningkatan kepadatan dalam penelitian ini juga diperkuat oleh hasil ANOVA yang menunjukkan bahwa DOC memberikan pengaruh signifikan terhadap kepadatan sel. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan umur kultur merupakan faktor yang berkaitan erat dengan perubahan jumlah sel selama periode pengamatan. Hasil ini konsisten dengan analisis regresi yang menghasilkan hubungan positif pada ketiga media, dengan nilai R^2 yang tinggi. Namun, hubungan tersebut tidak dapat ditafsirkan bahwa DOC merupakan satu-satunya penyebab pertumbuhan karena perubahan kepadatan sel juga dapat dipengaruhi oleh suhu, pH, cahaya, salinitas, dan ketersediaan nutrisi. Dengan demikian, hasil ANOVA lebih tepat dimaknai sebagai bukti bahwa terdapat perbedaan kepadatan yang signifikan sepanjang umur kultur yang diamati, sementara faktor-faktor lingkungan berperan sebagai kondisi pendukung pertumbuhan.

Perbedaan Media Kultur

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa media tidak memberikan perbedaan yang signifikan secara statistik terhadap kepadatan *Thalassiosira* sp. selama periode pengamatan. Temuan ini berarti bahwa berdasarkan data penelitian, belum terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan bahwa Media 1, Media 2, dan Media 3 menghasilkan kepadatan yang berbeda secara signifikan. Hasil tersebut perlu dibedakan dari pernyataan bahwa ketiga media memiliki komposisi atau karakteristik yang sama karena penelitian tidak memberikan dasar untuk menyimpulkan kesamaan secara mutlak. Dengan kata lain, ketiga media mampu mendukung pola pertumbuhan yang relatif serupa dalam kondisi penelitian, tetapi masing-masing media tetap dapat memiliki

karakteristik nutrisi yang berbeda. Interpretasi ini penting agar hasil statistik tidak diperluas melebihi cakupan data penelitian.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan antar-media dapat dikaitkan dengan kemungkinan bahwa seluruh media masih menyediakan nutrisi dalam jumlah yang cukup untuk mempertahankan pertumbuhan *Thalassiosira* sp. selama periode pengamatan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Indonesia yang menunjukkan bahwa perubahan komposisi nutrisi dalam media kultur dapat menghasilkan perbedaan nyata pada pertumbuhan *Thalassiosira* sp. Arifin et al. (2025) menunjukkan bahwa perbedaan media kultur menghasilkan perbedaan signifikan pada pertumbuhan, biomassa, dan kandungan pigmen *Thalassiosira* sp., dengan media Walne memberikan hasil pertumbuhan dan biomassa tertinggi. Selain itu, Amanda et al. (2026) menemukan bahwa variasi media kultur juga berpengaruh signifikan terhadap komposisi nutrisi *Thalassiosira* sp., terutama kandungan protein, lipid, dan abu. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan komposisi nutrisi dan kondisi media kultur dapat memengaruhi performa pertumbuhan serta kualitas biomassa *Thalassiosira* sp. Perbedaan hasil tersebut dapat terjadi karena penelitian Fadila et al. menggunakan perlakuan rasio N:P yang secara eksplisit dirancang untuk menguji respons nutrisi, sedangkan penelitian ini mengamati media yang digunakan dalam kondisi operasional hatchery. Oleh sebab itu, tidak signifikannya faktor media dalam penelitian ini tidak berarti bahwa komposisi media tidak penting bagi pertumbuhan *Thalassiosira*, tetapi menunjukkan bahwa variasi media yang diamati belum menghasilkan respons kepadatan yang berbeda secara statistik dalam rentang waktu penelitian.

Temuan tersebut juga dapat dibandingkan dengan penelitian yang menguji silikat sebagai salah satu unsur penting dalam kultur *Thalassiosira*. Aisyah et al. (2024) menunjukkan bahwa pemberian pupuk silika yang dikombinasikan dengan vitamin B12 menghasilkan perbedaan kepadatan sel *Thalassiosira* sp. pada perlakuan yang berbeda, sehingga menunjukkan bahwa ketersediaan nutrisi tambahan dapat memengaruhi produktivitas kultur. Hasil tersebut sejalan dengan Gunady et al. (2025), yang menemukan adanya hubungan positif dan signifikan antara konsentrasi silikat dan klorofil-*a* di perairan pesisir, yang mengindikasikan keterkaitan ketersediaan silikat dengan produktivitas fitoplankton. Perbedaan antara hasil tersebut dan penelitian ini menunjukkan bahwa respons terhadap media sangat bergantung pada tingkat variasi nutrisi yang diberikan dan desain perlakuannya. Dalam penelitian ini, karena ketiga media tidak menunjukkan perbedaan signifikan, faktor yang lebih menonjol adalah penambahan umur kultur selama periode pengamatan.

Hubungan DOC dengan Kepadatan Sel

Hasil regresi menunjukkan hubungan positif antara DOC dan kepadatan sel pada Media 1, Media 2, dan Media 3. Nilai R^2 yang tinggi menunjukkan bahwa model linear dapat menjelaskan proporsi variasi kepadatan yang besar berdasarkan perubahan DOC pada dataset masing-masing media. Media 1 memiliki R^2 sebesar 0,9851, Media 2 sebesar 0,9750, dan Media 3 sebesar 0,9549. Temuan ini konsisten dengan hasil korelasi yang menunjukkan hubungan positif sangat kuat antara DOC dan kepadatan sel pada ketiga media. Dengan demikian, hasil regresi dan korelasi memberikan bukti yang saling mendukung bahwa peningkatan umur kultur diikuti oleh peningkatan kepadatan *Thalassiosira* sp. selama DOC yang diamati.

Nilai korelasi yang sangat tinggi juga menunjukkan bahwa pola pertumbuhan pada ketiga media relatif konsisten selama periode penelitian. Akan tetapi, korelasi yang tinggi tidak dapat

digunakan sebagai bukti hubungan kausal karena perubahan DOC terjadi bersamaan dengan perubahan fisiologis kultur dan kondisi lingkungan selama proses pemeliharaan. Interpretasi tersebut penting karena mikroalga mengalami fase pertumbuhan yang berbeda, mulai dari adaptasi, eksponensial, stasioner, hingga penurunan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampai DOC 25 kepadatan masih menunjukkan kecenderungan meningkat, tetapi belum cukup untuk menentukan kapan kultur mencapai kepadatan maksimum atau memasuki fase deklinasi. Jessica et al. (2025) menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium membutuhkan waktu sekitar 10 hari untuk satu siklus kultur, dengan kualitas fitoplankton dipengaruhi oleh lama pemeliharaan dan kondisi kualitas air. Temuan tersebut diperkuat oleh Fitri dan Muahiddah (2025), yang menunjukkan bahwa kultur bertahap *Thalassiosira* sp. dari skala laboratorium hingga intermediate dan massal dapat menghasilkan kepadatan tinggi, dengan puncak pertumbuhan pada kultur Erlenmeyer mencapai 12,3 juta sel/mL pada hari keempat. Dengan demikian, pola pertumbuhan *T. weissflogii* maupun *Thalassiosira* sp. sangat bergantung pada sistem, tahapan, durasi, dan kondisi lingkungan kultur yang digunakan.

Keterkaitan Temuan dengan Tujuan Penelitian dan Implikasi

Jika dikaitkan dengan tujuan penelitian, hasil yang diperoleh telah memberikan tiga informasi utama. Pertama, penelitian berhasil mendeskripsikan teknik kultur *Thalassiosira* sp. secara bertahap dari media agar hingga plastik produksi 10 L. Kedua, penelitian berhasil menggambarkan kondisi lingkungan yang diterapkan selama kultur, meliputi suhu, pH, salinitas, dan pencahayaan sebagai faktor pendukung pertumbuhan. Ketiga, analisis statistik menunjukkan bahwa DOC berpengaruh signifikan terhadap kepadatan sel dan memiliki hubungan positif yang sangat kuat dengan kepadatan pada ketiga media. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya menggambarkan prosedur kultur, tetapi juga memberikan bukti kuantitatif mengenai pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp. selama periode pengamatan.

Secara praktis, temuan ini dapat menjadi dasar bagi pengelola hatchery untuk melakukan pemantauan kepadatan *Thalassiosira* sp. berdasarkan umur kultur dan kondisi lingkungan yang diterapkan. Namun, penentuan waktu panen atau waktu pemindahan kultur tidak sebaiknya hanya didasarkan pada DOC karena kepadatan maksimum dan fase stasioner belum ditentukan secara khusus dalam penelitian ini. Pemantauan mikroskopis, kepadatan sel, kondisi media, serta kualitas lingkungan tetap diperlukan untuk menentukan kesiapan kultur sebelum digunakan pada tahap berikutnya. Hal ini sejalan dengan Fikriyah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan *Thalassiosira* sp. sebagai bagian dari kombinasi pakan alami diterapkan dalam sistem pembenihan udang vaname dan berkaitan dengan perkembangan stadia larva selama pemeliharaan. Subhan et al. (2023) juga menunjukkan bahwa pengelolaan kondisi kultur *Thalassiosira* sp., khususnya salinitas, memengaruhi kepadatan, populasi puncak, dan laju pertumbuhan kultur, sehingga pengaturan kondisi produksi menjadi penting untuk menjamin ketersediaan pakan alami. Dengan demikian, pengelolaan kultur *Thalassiosira* hingga menghasilkan ketersediaan pakan alami yang memadai merupakan bagian penting dalam mendukung keberhasilan pemeliharaan larva vaname. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan informasi empiris mengenai pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp. pada sistem kultur laboratorium yang diterapkan di PT Suri Tani Pemuka Rembang, khususnya hubungan antara DOC dan kepadatan sel pada tiga media yang diamati.

KESIMPULAN

Copyright (c) 2026 KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan



<https://doi.org/10.51878/knowledge.v6i3.15073>

Penelitian ini menunjukkan bahwa kultur *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium di PT Suri Tani Pemuka Rembang dapat dilaksanakan secara bertahap dari kultur awal hingga tahap produksi melalui pengendalian kondisi lingkungan dan pemantauan perkembangan kepadatan sel. Kondisi kultur yang diterapkan mampu mendukung peningkatan kepadatan *Thalassiosira* sp. selama periode pengamatan, sehingga sistem kultur bertahap dapat digunakan sebagai dasar penyediaan inokulum sebelum memasuki skala produksi yang lebih besar. Hasil analisis menunjukkan bahwa umur kultur (*day of culture*/DOC) merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap perubahan kepadatan sel, sedangkan perbedaan ketiga media yang diamati tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Hubungan positif yang sangat kuat antara DOC dan kepadatan pada seluruh media memperlihatkan bahwa pemantauan umur kultur dapat menjadi salah satu indikator penting dalam pengelolaan pertumbuhan *Thalassiosira* sp. Dengan demikian, penelitian ini telah menjawab tujuan penelitian melalui deskripsi tahapan kultur, identifikasi kondisi lingkungan, serta analisis hubungan umur kultur dengan perkembangan kepadatan sel pada kondisi hatchery yang diamati.

Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi dasar bagi pengelola hatchery dalam menyusun pemantauan kultur *Thalassiosira* sp. yang lebih terarah, terutama melalui pencatatan DOC dan kepadatan sel secara berkala sebelum kultur dipindahkan atau digunakan pada tahap produksi berikutnya. Temuan ini juga dapat mendukung pengembangan prosedur operasional kultur yang berbasis pada data pertumbuhan aktual di unit hatchery, sehingga keputusan pengelolaan kultur tidak hanya bergantung pada perkiraan waktu pemeliharaan. Namun, penentuan waktu optimum pemanenan atau pemindahan kultur masih perlu mempertimbangkan parameter lain, seperti kondisi nutrisi, kualitas air, intensitas cahaya, dan fase pertumbuhan, karena penelitian ini belum menentukan fase pertumbuhan maksimum secara keseluruhan. Penelitian selanjutnya disarankan memperpanjang periode pengamatan hingga fase stasioner dan penurunan, melengkapi data kepadatan harian, serta menguji komposisi media dan kondisi lingkungan secara eksperimental untuk memperoleh kondisi kultur yang lebih optimal. Hasil tersebut diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem produksi *Thalassiosira* sp. yang lebih konsisten, efisien, dan terukur dalam mendukung kebutuhan pakan alami pada kegiatan pembenihan udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhay, R. A., El-Mor, M. S., Salem, M. A. M., Al-Sagheer, A. A., Abd-Elhakim, Y. M., Hassan, B. A., & Mounes, H. A. M. (2025). Effect of nitrogen sources on diatoms growth and nutritional value for enhancing *Litopenaeus vannamei* larval performance. *Animals*, 15(4), 466. <https://doi.org/10.3390/ani15040466>
- Afianti, S., & Endrawati, H. (2024). The influence of differences in silicate concentration on the growth of microalgae *Thalassiosira* sp. at the laboratory scale. *Journal of Marine Biotechnology and Immunology*, 2(1), 10–14. <https://doi.org/10.61741/7d56xf61>
- Afifah Renata, A. D., Surianti, & Putri, R. S. (2023). Pengaruh pemberian dosis pupuk silikat yang berbeda terhadap kepadatan dan kualitas air *Thalassiosira* sp. *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 3(2), 86–91. <https://doi.org/10.55678/jikan.v3i2.1143>
- Aisyah, N., Kusyairi, A., & Sumaryam, S. (2024). Pengaruh pemberian pupuk silika dengan vitamin B12 terhadap kepadatan *Thalassiosira* sp. pada skala laboratorium. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 30708–30716.

<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/17983>

Amanda, V. T., Indriyawati, N., Azkiya, A. B., Wulandari, D. R., Bachri, A. R., & Winata, D. C. (2026). Pengaruh variasi media kultur terhadap komposisi nutrisi mikroalga *Thalassiosira* sp. *Jurnal Kelautan*, 19(1).

<https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/33676>

Arifin, N. B., Febiana, A., Supriatin, F. E., & Fakhri, M. (2025). Growth, biomass, and pigment content of *Thalassiosira* sp. cultivated under different medium. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 9(1), 51–66.

<https://doi.org/10.46252/jsaifpikunipa.2025.Vol.9.No.1.494>

Cannavaro, S. V., Endrawati, H., & Setyati, W. A. (2024). Analisis kandungan klorofil-a dan kepadatan diatom *Thalassiosira* sp. dengan penggunaan konsentrasi silikat yang berbeda. *Journal of Marine Research*, 13(1), 45–50. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i1.35303>

Chilmawati, D., Subandiyono, S., & Yuniarti, T. (2022). The effect of N/P ratio of urea and TSP fertilizers in Walne media on the growth pattern of and protein content of *Thalassiosira* sp. diatom cells. *Journal of Biology and Nature*, 14(1), 40–48.

<https://doi.org/10.56557/joban/2022/v14i17944>

Dara, A., Surianti, & Hasrianti. (2024). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap kepadatan *Thalassiosira* sp. skala laboratorium. *JSIPi (Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan)*, 8(1), 70–77. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v8i1.685>

Duan, W., Zhang, Z., Luo, M., Xu, H., Ou, Q., Chen, F., & Pan, K. (2025). Combined effects of pCO₂ and salinity on the silicification of estuarine diatoms. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 582, 152078. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2024.152078>

Fikriyah, A., Febrianti, D., Undu, M. C., Nurliani, Y., & Khumaidi, A. (2023). Perkembangan dan pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di dua panti pembenihan udang di Situbondo: Studi kasus. *Jurnal Perikanan*, 13(1), 123–135.

<https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.446>

Fitri, M., & Muahiddah, N. (2025). Advanced culture techniques of *Thalassiosira* sp. as natural feed for vannamei Pacific whiteleg shrimp larvae (*Litopenaeus vannamei*): A case study at Center for Superior Shrimp and Shellfish Broodstock Production (BPIU2K) Karangasem, Bali. *Journal of Vocational in Aquaculture (JAVA)*, 1(2), 34–42.

<https://doi.org/10.29244/java.v1i2.58784>

Gunady, M. A., et al. (2025). Sebaran konsentrasi silikat dan hubungannya dengan konsentrasi klorofil-a pada Pantai Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 7(2), 190–200. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v7i2.26543>

Hernández-Sandoval, F. E., Del Ángel-Rodríguez, J. A., Núñez-Vázquez, E. J., Band-Schmidt, C. J., Arredondo-Vega, B. O., Campa-Córdova, Á. I., Moreno-Legorreta, M., Fernández-Herrera, L. J., & López-Cortés, D. J. (2022). Effects on cell growth, lipid and biochemical composition of *Thalassiosira weissflogii* (Bacillariophyceae) cultured under two nitrogen sources. *Applied Sciences*, 12(3), 961. <https://doi.org/10.3390/app12030961>

Izzudin, M. Z., Kusumaningrum, H. P., Zainuri, M., Nurhayati, N., Jannah, S. N., Wahyuningsih, C., Herida, A. P., & Doktorasaintifika, H. K. (2025). Molecular characterization of microalgae *Thalassiosira* sp. based on genetic marker *tufA* and potential test for bioremediation of heavy metal lead (Pb). *Jurnal Kelautan Tropis*, 28(1), 151–163.

<https://doi.org/10.14710/jkt.v28i1.25463>

Copyright (c) 2026 KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan

- Jessica, J., Kurniawan, A., & Akbar, M. Y. (2025). Teknik kultur fitoplankton *Thalassiosira* sp. skala laboratorium di PT. Central Proteina Prima, Lubuk Besar, Bangka Tengah. *Amreta Meena*, 1(3), 120–126. <https://www.journal.ubb.ac.id/index.php/am/article/view/6097>
- Ningrum, R. A., & Diniariwisan, D. (2024). Teknik kultur *Chaetoceros* sp. sebagai pakan alami larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di BPIU2K Karangasem Bali. *Jurnal Ganec Swara*, 18(2), 639–646. <https://unram.sgp1.digitaloceanspaces.com/simlitabmas/kinerja/penelitian/jurnal/199303202022032015-1719638935-20241ningrumdiniariwisan.pdf>
- Novriadi, R., Fadhillah, R., Wahyudi, A. E., Prayogi, D. A., Ilham, I., & Nanda, S. (2021). Effects of nano-scale nutrients supplement on natural productivity of *Thalassiosira* sp. and growth performance of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared under intensive conditions using concrete tank culture system. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 47–55. <https://doi.org/10.19027/jai.20.1.47-55>
- Prihadianto, M. K., Subandiyono, S., & Chilmawati, D. (2023). Pola pertumbuhan *Thalassiosira* sp. pada media Walne dengan rasio N/P berbeda. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 7(2), 196–206. <https://doi.org/10.14710/sat.v7i2.17283>
- Rahmawati, P. D. (2025). Teknik kultur *Thalassiosira* sp. skala laboratorium di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur [Laporan praktik kerja lapang, Universitas Airlangga]. <https://repository.unair.ac.id/137599/>
- Sas, A. A. A., Arshad, A., Das, S. K., Pau, S. S. N., & Cob, Z. C. (2023). Optimum temperature and salinity conditions for growth, lipid contents, and fatty acids composition of centric diatoms *Chaetoceros calcitrans* and *Thalassiosira weissflogii*. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 31(2), 689–707. <https://doi.org/10.47836/pjst.31.2.04>
- Subhan, R. Y., Verdian, A. H., & Muahirin, R. (2023). Pengaruh salinitas berbeda terhadap kultur pakan alami *Thalassiosira* sp. skala intermediet. *Jurnal Perikanan Terapan*, 4(2), 1–8. <https://jurnal.polinela.ac.id/PERANAN/article/view/4042>
- Utami, D. A. S., Kusmiatun, A., Radiarta, I. N., Julyantoro, P. G. S., Amin, M., Sammut, J., & Albasri, H. (2026). Comparative effects of probiotics and microalgae *Thalassiosira weissflogii* in improving biofloc performance and plankton composition in Pacific white shrimp (*Penaeus vannamei*) culture. *Animal Feed Science and Technology*, 339, 116783. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2026.116783>
- Wahyudi, W., Chilmawati, D., Samidjan, I., & Suminto, S. (2022). Pengaruh rasio chelator dan metal pada media kultur terhadap pola pertumbuhan dan kandungan protein sel diatom *Thalassiosira* sp. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 6(1), 129–137. <https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.11755>