

Pengaruh pemberian kascing (bekas cacing) dengan dosis yang berbeda dalam kultur *Skeletonema costatum*

The effect of vermicompost with different doses in cultured *Skeletonema costatum*

Fauziah^{a*}, dan Muhammad Hatta^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis *kascing* yang baik pada Kultur sel *Skeletonema costatum* untuk menghasilkan kepadatan sel *Skeletonema costatum* yang optimal. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 - 25 Desember 2013. Di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Ujoeng Batee, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah perlakuan A (0,4 gram/liter), perlakuan B (0,6 gram/liter), perlakuan C (0,8 gram/liter), dan perlakuan D (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan kepadatan sel terbaik terdapat pada perlakuan C (kepadatan 4.946.667 sel/l), diikuti oleh perlakuan B (kepadatan sel $4.386,67 \times 10^3$ sel/ml) dan perlakuan A (kepadatan sel $3.746,67 \times 10^3$ sel/ml) dan yang terendah terdapat pada perlakuan D (kepadatan sel rata-rata $1.653,33 \times 10^3$ sel/ml). Adapun kepadatan sel awal inokula sebanyak 20×10^4 sel/l dengan masa kultur 2 hari dan mencapai fase puncak pada jam 07.45 dan 15.45, sedangkan pada jam 17.45 mengalami penurunan. Berdasarkan hasil ANOVA (uji F) didapat puncak populasi sel *Skeletonema costatum* berpengaruh nyata dengan F hitung (6.83) < F Tabel_{0,01} (7.59) dengan penambahan *kascing* dengan dosis yang berbeda. Hasil pengukuran kualitas air sel ama penelitian berlangsung diketahui kisaran rata-rata kualitas air sel ama penelitian berlangsung masih dalam kisaran yang memadai dan memenuhi persyaratan pemeliharaan sel *Skeletonema costatum*. Adapun kisaran parameter kualitas air yang didapatkan adalah DO 7,3-7,4 ppm, salinitas 27-30 ppt, dan suhu 27,3-30 °C.

Kata kunci: *Skeletonema costatum*; Pertumbuhan; Kepadatan; Puncak populasi; Kualitas air

Abstract

This study was aimed to determine good doses of vermicompostin on *Skeletonema costatum* culture for yielding optimal *Skeletonema costatum* cell density. This study was conducted on December 11st to 25th 2013 at BBAP Ujoeng Batee, Aceh Besar, Aceh Province. Research design used was completely randomized design (CRD) non-factorial which consisted of 4 treatments and 3 replications. The treatments were categorized as A (0,4 grams/liter), B (0,6 grams/liter), C (0,8 grams/liter), and D (control). The results showed that the best cell density was found at the treatment C with cell density $4.946,67 \times 10^3$ cells/ml. Then it was followed by treatment B (cell density $4.386,67 \times 10^3$ cells/ml) and treatment A (cell density $3.746,67 \times 10^3$ cells/ml). The lowest one was gained at treatment D (cell density $1.653,33 \times 10^3$ cells/ml). The peaks of population were found at time 07.45 and 15.45 while it decreased at time 17.45 during 2 days of cultivation. According to F value of Anova, *Skeletonema costatum* population was not influenced by different vermicompostin doses inwhere F calculated(6.83) < F Tabel_{0,01} (7.59). Water quality during the study was in required condition for maintaining *Skeletonema costatum* cells. The range of water quality parameters were DO 7.3-7.4 ppm, salinity 27-30 ppt and temperature 27.3-30 °C.

Keywords: *Skeletonema costatum*; Growth; Density; Peak population; Water quality

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Pakan merupakan salah satu faktor pembatas bagi organisme yang dibudidayakan. Dalam kondisi normal di alam,

* Korespondensi: Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: fauziahtaurus@yahoo.com

keanekaragaman pakan hidup (fitoplankton dan zooplankton) tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat dimanfaatkan oleh setiap trofik level dengan efisien. Bagi jenis ikan kebutuhan akan pakan tercukupi, karena ikan mempunyai daya jelajah pada spektrum yang relatif luas. Permasalahan akan kebutuhan pakan biasanya baru muncul pada saat organisme berada dalam lingkungan budidaya karena ketersediaan pakan sangat bergantung pada manusia yang memelihara baik dari jumlah, jenis maupun waktu pemberian.

Salah satu jenis pakan yang harus dipersiapkan di media pemeliharaan adalah pakan alami. Penyediaan pakan alami merupakan faktor yang penting dalam menentukan keberhasilan usaha pembenihan ikan dan udang karena berpengaruh besar pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan dan udang. Hal ini terkait dengan pakan alami yang merupakan sumber nutrisi dalam memenuhi kebutuhan setiap fase pertumbuhan ikan dan udang terutama pada fase larva/benih.

Alasan lain dikarenakan pakan ini mempunyai kandungan gizi yang lengkap, mudah dicerna dalam saluran pencernaan karena isi selnya padat dan mempunyai dinding sel yang tipis. Selain itu tidak menyebabkan penurunan kualitas air dan dapat meningkatkan daya tahan benih ikan dan udang terhadap penyakit, cepat berkembangbiak dan pergerakannya tidak terlalu aktif sehingga mudah ditangkap oleh larva. Selanjutnya ukuran dan bentuk pakan alami sangat kecil sehingga cocok dan sesuai dengan bukaan mulut larva dan benih ikan tersebut. Pada umumnya di perairan pakan alami berupa organisme renik seperti: fitoplankton, zooplankton, dan benthos, maupun organisme tingkat rendah lainnya seperti tubifek, siput, larva serangga air dan lain-lainnya. *S. costatum* merupakan salah satu pakan alami dengan bentuk kotak yang indah dengan warna coklat keemasan. Namun waktu puncak pertumbuhan *S. costatum* ini hanya satu hari.

Kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium membutuhkan nutrisi yang berperan dalam mendukung pertumbuhannya. Nutrisi yang diperlukan terdiri dari unsur makro dan mikro. Unsur makro seperti N, P, K, S, Na, Si dan Ca, sedangkan unsur mikro yang dibutuhkan adalah Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Mo, Co, B (Cahyaningsih et al., 2006). Selain itu, dalam meningkatkan pertumbuhan *S. costatum* diperlukan intensitas cahaya yang optimum 500-12000 lux.

Unsur hara yang digunakan bisa diperoleh dari bermacam-macam jenis pupuk yang saat ini sudah banyak di pasaran. Salah satu jenis pupuk yang dapat dimanfaatkan adalah kascing (bekas cacing). Kascing yaitu proses pengomposan atau perombakan bahan organik pada kondisi lingkungan yang lembab oleh sejumlah mikroba ataupun organisme pengurai. Salah satu organisme pengurai adalah cacing tanah. Penguraian oleh cacing tanah lebih cepat dibanding mikroba. Kemampuan cacing tanah mengurai bahan organik 3-5 kali lebih cepat. Itulah sebabnya cacing tanah sangat potensial sebagai penghasil pupuk organik, bahkan mutu pupuk organiknya lebih baik. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian kascing dengan dosis yang berbeda dalam kultur *S. costatum*.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 - 25 Desember 2013 yang berlokasi di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Ujoeng Batee, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bibit *Skeletonema costatum*, kascing, silikat 5ml/l, vitamin B12 2,5 ml/l, air laut, air tawar, aquades dan deterjen. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples berukuran 10 L, aerasi, *DO meter*, elemayer, saringan kopi, *refractometer*, *thermometer*, *haemocytometer*, *hand counter*, *autoclave*, tisu, gelas ukur, pipet tetes, mikroskop, timbangan elektrik, *magnetic stirrer* dan batang *stirrer*, lampu neon serta alat tulis.

2.3. Rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu dengan memberikan dosis kascing (bekas cacing) yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan penelitian pendahuluan maka digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dengan 3 ulangan untuk setiap perlakuan. Sebagai perlakuan adalah perbedaan dosis kascing (bekas cacing), yaitu:

- Perlakuan A : media kultur yang diberi kascing 0,4 gram /liter.
- Perlakuan B : media kultur yang diberi kascing 0,6 gram/liter.
- Perlakuan C : media kultur yang diberi kascing 0,8 gram/liter.
- Perlakuan D : kontrol tidak menggunakan kascing.

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Sterilisasi air media kultur

Sterilisasi air laut dilakukan dengan sistem chlorinasi yaitu dengan cara air laut yang akan digunakan sebelumnya disaring, lalu disterilkan dengan chlorin selama minimal 1 jam dan dinetralisir dengan larutan Na tiosulfat (1 ppm) untuk menghilangkan sisa-sisa chlorin dalam air laut hingga sisa chlorin hilang. Air yang telah disterilkan tersebut dimasukkan dalam wadah yang dipakai untuk mengkultur *S. costatum* dan prangkat aerasi direbus dengan menggunakan autoclave. Hal ini dilakukan guna untuk membunuh semua jenis bakteri yang mungkin menempel dalam selang atau batu aerasi.

2.4.2. Persiapan wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa toples dengan volume 10 liter. Wadah dan alat yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan dengan cara dicuci dengan menggunakan deterjen dan dibilas hingga bersih dengan air tawar lalu dijemur. Kemudian wadah disusun di dalam bak secara acak.

2.4.3. Pemisahan kascing dengan media tanah

Kascing sangat baik digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman karena banyak mengandung unsure hara seperti N, P, dan Ca. Kascing yang telah dipanen sebaiknya dikeringkan terlebih dahulu di bawah sinar matahari, lalu dipisahkan dari bahan yang membusuk. Agar kascing yang dipanen tetap bermutu prima sampai digunakan, perlu dilakukan penanganan khusus sebagai berikut. Pisahkan antara tanah yang telah terurai atau tanah yang tidak membusuk. Kemudian cacing dan kascing dapat dipisahkan dengan cara memindahkan cacing yang ada dibagian atas atau cacing dijebak/diumpun agar mengumpul disuatu tempat untuk kemudian dipindahkan. Kascing kemudian diayak untuk mendapatkan kascing yang remah sekaligus mengumpulkan cacing yang tersisa. Pakan yang habis biasanya

ditandai dengan telah berubahnya bahan pakan (misalnya kotoran ternak) menjadi kotoran cacing yang berbentuk butiran kecil (seperti sisa atau ampas seduhan teh) seperti partikel-partikel kecil yang ukurannya lebih kecil dari tanah, yang berwarna hitam pekat.

2.4.4.. Pengadukan dan pencampuran kascing kedalam media uji

Sebelum mengkultur *S. costatum* terlebih dahulu kascing di timbang sebanyak dosis yang telah ditentukan, kemudian kascing tersebut di masukan ke dalam glas erlenmeyer dan tambahkan air tawar sebanyak 1 liter, selanjutnya di aduk hingga merata dengan menggunakan alat Magnetik stirer. Setelah semuanya teraduk merata sampai berwarna hitam pekat kemudian kascing disaring jangan sampai berampas dengan menggunakan saringan kopi. Hal ini dilakukan agar ampas yang ada didalam kascing tidak terbawa pada saat dimasukkan kedalam wadah pengkulturan.

2.4.5. Kultur dan perhitungan *S. costatum*

Air media yang telah disterilkan dimasukkan kedalam toples sebanyak 4 liter, lalu dimasukkan silikat dengan dosis 5 ml/liter dan vitamin B12 2,5 ml/liter. Kemudian ditambah kascing yang sudah disaring sebagai bahan uji dalam penelitian ini dengan dosis (1 liter air) yang telah ditentukan, lalu diberikan aerasi dan didiamkan selama 2 jam sehingga bahan tersebut teraduk dengan merata kemudian dimasukan bibit *S. costatum* dengan kepadatan 20×10^4 sel/ml.

Bibit *S. costatum* diambil sebanyak 1 liter dengan menggunakan gelas ukur kemudian diambil lagi sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet tetes lalu diteteskan ke dalam alat hitung sel *Haemocytometer* setelah itu diamati di bawah mikroskop. Hasil penelitian yang didapat dalam 1 ml selnya sebanyak 400 sel/ml. Maka perhitungannya $400 \text{ sel/ml} \times 500 \text{ ml} = 200000 \text{ sel/ml}$.

Perhitungan kepadatan *S. costatum* dilakukan 2 jam sekali dengan menggunakan *Haemacytometer* yang terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan dengan menggunakan kertas tissue. Kemudian diteteskan sampel dengan menggunakan pipet tetes pada bagian parit yang melintang hingga penuh, kemudian tutup dengan cover glass, jangan sampai menimbulkan gelembung udara. Selanjutnya *haemacytometer* diamati di bawah mikroskop (Ismantara, 2009). Untuk melihat kepadatan *S. costatum* harus diadakan perhitungan sebenarnya dari hasil kultur yang dilakukan. Adapun rumus untuk menghitung kepadatan harian *S. costatum* adalah:

$$D = \frac{n1+n2+n3+n4}{x} \times 16 \times 10^4 \text{ (sel/ml)}$$

Keterangan:

- D : Kepadatan *S. costatum* (sel/ml)
- N1 : Jumlah *S. costatum* pada kotak kanan atas
- N2 : Jumlah *S. costatum* pada kotak kanan bawah
- N3 : Jumlah *S. costatum* pada kotak kiri atas
- N4 : Jumlah *S. costatum* pada kotak kiri bawah
- X : Jumlah kotak sampel yang dihitung

2.5. Parameter pengamatan

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi: kepadatan sel *S. costatum*, puncak populasi *S. costatum* dan parameter kualitas air.

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, oksigen terlarut (DO), dan salinitas. Pengamatan kualitas air dilakukan

tiga kali selama penelitian yaitu sebelum pemberian kascing, sesudah pemberian kascing dan pada akhir penelitian.

2.6. Analisis data

Model umum rancangan dalam penelitian ini adalah model tetap seperti yang digunakan oleh Srigandono (1987), yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \sum_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan dosis ke-i dan ulangan ke-j.

μ = Nilai tengah umum

σ_i = Pengaruh penggunaan dosis ke-i

\sum_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan pada dosis ke-i dalam ulangan ke-j.

Data pertumbuhan *S. costatum* yang diperoleh disajikan dalam bentuk Tabel dan Grafik. Selanjutnya diuji homogen dan normalitasnya apabila data normal dan homogen dianalisis dengan Analysis Variance. Setelah uji Anova menunjukkan perbedaan nyata $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka selanjutnya dilakukan uji *Beda Nyata Terkecil (BNT)* pada taraf 0,05 % untuk menentukan perlakuan mana yang baik dan mengetahui perbedaan antar perlakuan.

2.6. Asumsi

Bibit *S. costatum* yang dijadikan sebagai bahan uji dianggap mempunyai kesempatan yang sama untuk tumbuh.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kepadatan sel *Skeletonema costatum*

Pertumbuhan merupakan proses perubahan yang terjadi pada organisme baik itu bertambahnya panjang atau bertambahnya berat maupun bertambah banyaknya jumlah sel *Skeletonema costatum*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan sel *S. costatum* yaitu lingkungan dan makanan. Pertumbuhan sel *S. costatum* merupakan perbandingan energi yang masuk dengan energi yang keluar melalui makanan yang dikonsumsi *S. costatum*. Untuk mempercepat proses pertumbuhan sel *S. costatum* pada penelitian ini digunakan kascing sebagai bahan makanan bagi sel *S. costatum* dan sebagai pengganti dari pupuk buatan.

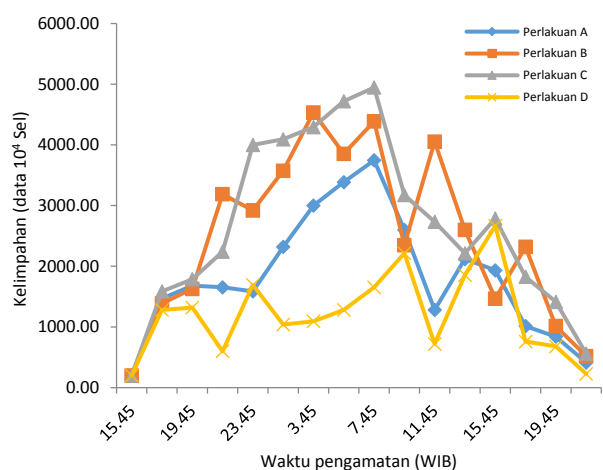
Berdasarkan hasil penelitian dengan memberikan unsur hara berupa kascing diperoleh bahwa kepadatan sel *S. costatum* memperlihatkan perbandingan yang berbeda sangat nyata dibandingkan tanpa menggunakan pupuk *kacing*. Hasil penelitian terhadap kepadatan sel *S. costatum* setelah diberi perlakuan kascing memperlihatkan bahwa kepadatan sel *S. costatum* tertinggi didapatkan pada perlakuan C yaitu menggunakan kascing sebanyak 0,8 gram dengan nilai rata-rata kepadatan $2.660,83 \times 10^3$ sel/l. Kepadatan sel *S. costatum* terendah dijumpai pada perlakuan D (kontrol) tanpa menggunakan kascing yang memiliki rata-rata kepadatan sel *S. costatum* $1.205,00 \times 10^3$ sel/l. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1Rata-rata kepadatan sel *S. costatum* x 10³ (sel/ml).

Waktu (WIB)	Perlakuan			
	A	B	C	D
15.45	200,00	200,00	200,00	200,00
7.45	1.466,67	1.386,67	1.586,67	1.280,00
19.45	1.680,00	1.626,67	1.786,67	1.320,00
21.45	1.653,33	3.186,67	2.240,00	600,00
23.45	1.586,67	2.920,00	4.000,00	1.693,33
01.45	2.320,00	3.573,33	4.093,33	1.040,00
03.45	3.000,00	4.533,33	4.293,33	1.093,33
05.45	3.386,67	3.853,33	4.720,00	1.280,00
07.45	3.746,67	4.386,67	4.946,67	1.653,33
09.45	2.600,00	2.346,67	3.173,33	2.213,33
11.45	1.280,00	4.053,33	2.733,33	720,00
13.45	2.120,00	2.600,00	2.213,33	1.853,33
15.45	1.933,33	1.466,67	2.786,67	2.666,67
17.45	1.013,33	2.320,00	1.826,67	760,00
19.45	840,00	1.013,33	1.413,33	680,00
21.45	413,33	520,00	560,00	226,67
Jumlah	29.240,00	39.986,67	42.573,33	19.279,99
Rata-rata	1.827,50	2.499,17	2.660,83	1.205,00

Keterangan: A (kascing) 0,4 gram/l, B(kascing) 0,6 gram/l, C(kascing) 0,8 gram/l, D (kontrol).

Selanjutnya pada Gambar 1 terdapat grafik yang memperlihatkan perbedaan rata-rata pertumbuhan (sel/l) untuk setiap perlakuan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 1.** Grafik rata-rata kepadatan sel *S. costatum*.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat bahwa setiap perlakuan terjadi peningkatan kepadatan sel *S. costatum* yaitu terjadi pertumbuhan terbaik pada waktu pengamatan pada pukul 07.45 WIB. Perlakuan C memiliki nilai rata-rata kepadatan yang lebih tinggi dengan nilai kepadatan sel *S. costatum* sebanyak 2.660,83 x 10³ sel/ml dibandingkan dengan B dengan nilai kepadatannya sebanyak 2.499,17 x 10³ sel/ml, perlakuan A dengan nilai kepadatannya sebanyak 1.827,50 x 10³ sel/ml dan perlakuan D dengan nilai kepadatannya terendah sebanyak 1.205,00 x 10³ sel/ml.

Pada penelitian ini penggunaan kascing untuk meningkatkan jumlah kepadatan sel *S. costatum* sangat tergambar jelas pada Gambar 1. Dimana pada grafik yang dimunculkan pada Gambar 1 menunjukkan adanya tahapan dalam siklus hidup dari sel *S. costatum* yang terdiri dari 4 fase. Untuk fase istirahat terjadi pada saat sel *S. costatum* dimasukkan ke dalam wadah percobaan sampai sel *S. costatum* mempersiapkan pertumbuhannya. Lamanya fase istirahat berbeda-beda, tergantung kemampuan masing-masing sel untuk

beradaptasi. Pada setiap perlakuan terjadi pada waktu pengamatan 15.45 WIB.

Fase selanjutnya adalah fase logaritmik, dimana sel mengalami pertumbuhan dan mencapai puncak populasi untuk setiap perlakuan terjadi pada waktu pengamatan 17.45-15.45 WIB. Fase selanjutnya adalah fase stationer, dimana pada saat ini sel tidak mungkin lagi mengalami pertumbuhan sehingga kepadatan sel tetap untuk semua perlakuan terjadi pada pukul 17.45 WIB, sedangkan fase ini dilanjutkan dengan fase kematian, yaitu sel mengalami kematian masal sehingga kepadatan populasi menjadi turun terjadi pada waktu pengamatan pukul 21.45 WIB, hal ini karena terjadi kematian pada sel *S. costatum* yang diakibatkan suplai nutrisi yang telah habis dalam media kultur. Selain itu juga karena usia sel *S. costatum* telah sampai pada siklusnya. Terjadi penurunan jumlah populasi pada tahap kematian dimulai pada waktu pengamatan pukul 17.45 WIB (setelah 32 jam pengamatan) sangat sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Isnansetyo dan Kurniastuti (1995) dalam Hairina (2011), menyatakan bahwa masa hidup *S. costatum* 2 hari sudah mengalami fase kematian.

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), pertumbuhan fitoplankton secara umum dapat dibagi menjadi empat yaitu fase istirahat, fase logaritmik, fase stationer, dan fase kematian. Fase pertumbuhan sel *S. costatum* dalam penelitian ini meliputi fase istirahat, fase logaritmik, fase stationer, dan fase kematian. Fase istirahat terjadi pada saat sel *S. costatum* dimasukkan ke dalam wadah percobaan sampai sel *S. costatum* mempersiapkan pertumbuhannya. Fase ini digunakan sel untuk beradaptasi pada lingkungan hidupnya khususnya pada tempat yang berbeda.

- Tahap induksi: pada tahap ini bibit masih beradaptasi dengan lingkungan dan tidak terjadi pembelahan sel.
- Tahap eksponensial: tahap ini ditandai dengan pembelahan sel yang sangat cepat.
- Tahapan stationer: tahapan terjadinya penurunan kecepatan perkembangan secara bertahap. Jumlah populasi konstan dalam waktu tertentu sebagai akibat dari penghentian pembiakan sel-sel secara total atau adanya keseimbangan antara tingkat kematian dan tingkat pertumbuhan.
- Tahap kematian: pada tahap ini ditandai dengan laju kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan laju pembelahan sel, biasanya terlihat banyaknya rantai-rantai putih pada media kultur.

Fase kematian ditandai dengan penurunan kepadatan sel *S. costatum* disebabkan oleh unsur hara yang tersedia di dalam media budidaya semakin berkurang, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan sel *S. costatum* dan terjadi komptensi antar individu dalam memanfaatkan unsur hara, ruang, cahaya, serta faktor pendukung lainnya. Selain itu juga, kualitas air yang telah menurun juga menjadi penyebab penurunan kepadatan pertumbuhan sel *S. costatum* karena adanya sel-sel plankton yang telah mengalami kematian (menggumpal) dan akan menyebabkan kekeruhan yang akan menghambat proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Erlina dan Hastuti (1986), yang menyatakan fase kematian tercapai bila laju kematian lebih cepat dari pada laju pertumbuhan. Penurunan jumlah populasi sel diikuti dengan perubahan lingkungan pembudidayaan yang dipengaruhi oleh nutrien, pH, temperatur dan kondisi lingkungan lainnya.

Kelimpahan rata-rata sel *S. costatum* tertinggi berada pada perlakuan C yaitu 2.660,83 x 10³ sel/ml. Kelimpahan sel *S. costatum* tertinggi ditemukan di perlakuan C, hal ini adanya unsur hara yang dibutuhkan oleh sel *S. costatum* mencukupi dengan pemberian kascing sebanyak 0,8 gram. Hal ini sesuai

dengan pendapat Novrizal (2005), menyatakan bahwa unsur hara sangat diperlukan pertumbuhan tanaman. Unsur C, H, O berperan dalam fotosintesis dan pernapasan. Unsur-unsur ini diserap tumbuhan dalam bentuk karbondioksida, oksigen dan air. Unsur N, P, K merupakan unsur yang paling membatasi pertumbuhan tanaman. Unsur N, Mg, Fe, Mn membantu pertumbuhan klorofil. Unsur S, P membantu terbentuknya protein. Unsur K merupakan katalis pembentukan protein tersebut. Unsur Ca merupakan unsur yang berperan sebagai penguat dinding sel, mempercepat pembelahan sel meristem dan mengaktifkan berbagai enzim.

Sedangkan yang terendah berada pada perlakuan D yaitu $1.205,00 \times 10^3$ sel/ml. Dari Tabel 1 terlihat bahwa kelimpahan rata-rata terendah ditemukan pada perlakuan D, hal ini disebabkan oleh tingkat unsur hara yang dibutuhkan sel *S. costatum* relatif rendah, pada perlakuan D tanpa pemberian kascing yaitu kontrol hal ini sesuai dengan pendapat Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), mengemukakan bahwa dalam kultur sel *S. costatum* sangat membutuhkan berbagai macam senyawa organik dan juga unsur hara makro dan mikro untuk pertumbuhan. Setiap unsur-unsur ini mempunyai fungsi khusus yang akan mempengaruhi pertumbuhan sel *S. costatum*, tanpa mengesampingkan pengaruh kondisi lingkungan.

Berdasarkan pendapat Martosudarmo dan Wulani (1990), yang dikemukakan pada paragraf sebelumnya bahwa nitrogen sangat dibutuhkan oleh sel *S. costatum* untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan yang terbaik terjadi pada pemberian kascing pada media uji sebanyak 0,8 gram. Dosis ini sangat efektif untuk peningkatan pertumbuhan sel *S. costatum*, jika pertumbuhan meningkat ketersediaan sel *S. costatum* sebagai pakan alami akan semakin terpenuhi bagi kegiatan budidaya perikanan.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan yang diberikan dosis kascing yang berbeda bagi pertumbuhan sel *S. costatum*. Dimana hasil analisis menunjukkan bahwa $F_{hitung} (7.64) > F_{Tabel_{0,01}} (7.59)$. Kesimpulan yang ditarik dari uji sidik ragam tersebut memberikan jawaban bahwa pemberian dosis kascing yang berbeda (0,4 gram/l, 0,6 gram/l, dan 0,8 gram/l) memberikan pengaruh yang signifikan dalam pertumbuhan dan kepadatan sel *S. costatum* antara dosis yang diberikan antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain berbeda dari segi pertumbuhan *S. costatum*.

Hasil analisis uji lanjut dengan BNT pada taraf 5% memperlihatkan adanya perbedaan kepadatan rata-rata sel *S. costatum*. Berdasarkan uji lanjut bahwa perlakuan C dengan dosis 0,8 gram memperlihatkan kepadatan $2.660,83 \times 10^3$ sel/ml, diikuti oleh perlakuan B dengan dosis 0,6 gram dengan rata-rata kepadatan $2.499,17 \times 10^3$ sel/ml dan perlakuan A dengan dosis 0,4 gram menunjukkan kepadatan rata-rata $1.827,50 \times 10^3$ sel/ml. Dan yang terendah terdapat pada perlakuan D tanpa pemberian kascing dengan kepadatan sel $1.205,00 \times 10^3$ sel/ml.

3.2. Puncak populasi *Skeletonema costatum*

Puncak populasi merupakan salah satu komponen yang sangat diperhatikan pada siklus atau daur hidup sel *S. costatum* sebagai pakan alami bagi pembudidaya. Jika puncak populasi menunjukkan nilai yang sangat tinggi, maka ketersediaan pakan alami bagi organisme yang dipelihara akan terpenuhi sehingga keberhasilan budidaya semakin tinggi. Setiap perlakuan pemberian kascing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap populasi sel *S. costatum*. Hasil tersebut diduga karena adanya pengaruh dari nutrisi yang terkandung dalam kascing yang meliputi unsur makro maupun mikro yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi sel *S. costatum*. Nutrien utama

yang dibutuhkan fitoplankton bagi pertumbuhan adalah unsur nitrogen dalam bentuk nitrat, kalium dan fosfor (Cahyaningsih, 2006).

Secara umum terlihat bahwa kepadatan sel *S. costatum* tertinggi dijumpai pada perlakuan C (0,8 gram) yaitu menggunakan 0,8 gram kascing. Tingginya kepadatan sel *S. costatum* dikarenakan kebutuhan nutrisi pada perlakuan C (0,8 gram) dapat memenuhi kebutuhan nutrisi optimum dari *S. costatum*. Pertumbuhan sel fitoplankton sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur N, unsur P dan unsur K.

Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu suatu hormon seperti gibberellin, sitokinin dan auxin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Dengan pemberian kascing maka diasumsikan mineral dan mikroorganisme yang dapat menyuburkan tanah bertambah sehingga dengan adanya kandungan hara yang tinggi disertai fitohormon tinggi tanaman dapat tumbuh lebih baik dan pertumbuhan vegetatif akan lebih baik pula (Krishnawati, 2003).

Rendahnya kepadatan sel *S. costatum* yang diperoleh pada perlakuan tanpa pemberian kascing (perlakuan D) dikarenakan pupuk anorganik tidak banyak mengandung unsur nitrat, unsur kalium dan unsur fosfor sehingga kebutuhan nutrisinya tidak terpenuhi dan pertumbuhannya pun rendah. Dari hasil penelitian yang menggunakan kascing sebagai makanan *S. costatum* diketahui pada setiap perlakuan menunjukkan puncak populasi yang terjadi pada waktu pengamatan pukul 07.45 WIB. Berdasarkan tingkat kepadatan atau jumlah *S. costatum* perlakuan C dengan penambahan kascing sebanyak 0,8 gram menunjukkan nilai yang tinggi yaitu $4.946,67 \times 10^3$ sel/ml, akan tetapi pada perlakuan D tanpa menggunakan kascing menunjukkan nilai yang tertinggi terdapat pada pengamatan pukul 15.45 WIB dengan nilai yaitu $2.666,67 \times 10^3$ sel/ml. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2

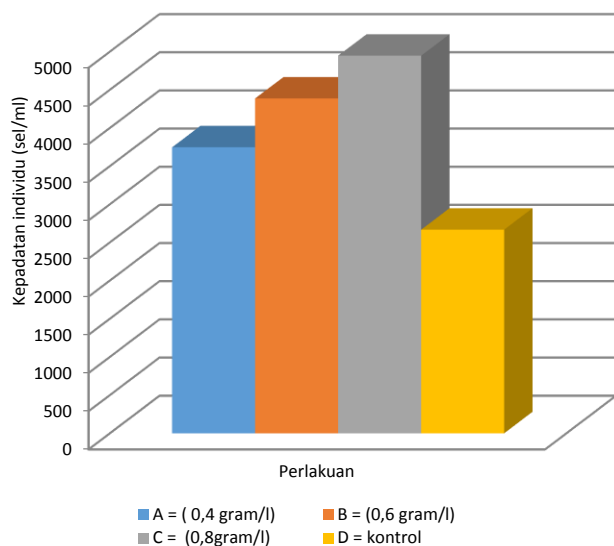
Rata-rata Puncak Populasi Pada Setiap Perlakuan $\times 10^3$ (sel/ml).

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2.	3		
A	3.760,00	3.480,00	4.000,00	11.240,00	3.746,67
B	4.080,00	4.360,00	4.720,00	13.160,00	4.386,67
C	4.960,00	5.160,00	4.720,00	14.840,00	4.946,67
D	2.360,00	1.640,00	4.000,00	8.000,00	2.666,67
Jumlah	15.160,00	14.640,00	17.440,00	47.240,00	

Keterangan: A (kascing) 0,4 gram/l, B(kascing) 0,6 gram/l, C(kascing) 0,8 gram/l, D (kontrol).

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan dapat diketahui pertumbuhan rata-rata sel *S. costatum* dengan berbagai dosis kascing pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing $3.746,67 \times 10^3$ sel/ml, $4.386,67 \times 10^3$ sel/ml, $4.946,67 \times 10^3$ sel/ml dan $2.666,67 \times 10^3$ sel/ml (Gambar 2). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sel *S. costatum* sangat efektif memanfaatkan unsur hara yang diberikan sebagai makanan untuk pertumbuhannya. Hal ini dapat dilihat terjadinya peningkatan jumlah populasi sel *S. costatum*. Puncak populasi sel *S. costatum* yang tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan pemberian kascing sebanyak 4 gram/l dengan jumlah populasinya $4.946,67 \times 10^3$ sel/ml dan yang tertinggi pada kontrol dengan jumlah populasi sebesar $2.666,67 \times 10^3$ sel/ml. Hal ini membuktikan bahwa adanya pengaruh yang sangat baik dengan pemberian kascing untuk memacu pertumbuhan atau penambahan jumlah dari populasi sel *S. costatum*. Hal ini sesuai dengan pendapat (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995), menyatakan

pada budidaya *S. costatum* sangat membutuhkan berbagai macam senyawa organik baik senyawa unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor, Besi, Sulfat, Magnesium, Kalsium dan Kalium) dan unsur hara mikro (Tembaga, Mangan, Seng, Boron, Molibdenum dan Cobalt) untuk memberikan pertumbuhan yang baik. *S. costatum* dapat memanfaatkan zat hara lebih cepat dari diatom lainnya dalam penyerapan nutrient.



Gambar 2. Rata-rata Puncak Populasi sel *S. costatum*.

Secara ilmiah untuk membuktikan tingkat kebenaran sebuah penelitian dilakukan pengujian statistik. Uji yang dilakukan untuk melihat puncak populasi sel *S. costatum* adalah uji analisis sidik ragam. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa dengan pemberian dosis kascing yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan yang diberikan, dimana nilai F hitung (6.83) dari analisis sidik ragam < F Tabel_{0,01} (7.59). Berbeda nyata hasil yang didapatkan dari analisis sidik ragam dari pemberian kascing pada dosis yang berbeda terhadap puncak populasi sel *S. costatum*, memberikan kesimpulan bahwa penelitian ini sangat bagus.

Hasil uji lanjut beda nyata terkecil pada taraf 5% memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan puncak populasi pada setiap perlakuan berbeda sangat nyata. Perlakuan D memiliki nilai paling rendah dalam uji lanjut, yang artinya perlakuan tersebut yang buruk hasilnya, diikuti oleh perlakuan A, B, sedangkan perlakuan C merupakan hasil yang terbaik dalam penelitian ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyaningsih (2006), hasil tersebut karena adanya pengaruh dari nutrien yang terkandung dalam kascing yang meliputi unsur makro maupun mikro yang mampu memenuhi kebutuhan nutrien sel *S. costatum*. Nutrien utama yang dibutuhkan fitoplankton bagi pertumbuhan adalah unsur nitrogen dalam bentuk nitrat, kalium dan fosfor dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pembelahan sel dan juga aktivitas metabolisme (fotosintesis).

3.3. Parameter kualitas air

Pertumbuhan *S. costatum* selain dipengaruhi oleh ketersediaan nutrien juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan pada media pertumbuhan. Pakan alami tumbuh subur pada perairan yang banyak mengandung bahan-bahan organik dan anorganik serta menerima sinar matahari secara langsung (Martosudarmo & Wulani, 1990). Kualitas air merupakan faktor pembatas bagi kehidupan makhluk yang hidup

dalam air baik yang termasuk faktor kimia, fisika maupun biologi (Suantika, 2009). Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, oksigen terlarut O₂ dan salinitas. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh nilai parameter kualitas air pada kondisi standar dan sangat mendukung proses kehidupan sel *S. costatum*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Parameter kualitas air media.

Perlakuan	Parameter uji			
		DO (ppm)	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)
A	Awal	7.3	30	27.4
	Tengah	7.3	27	27.5
	Akhir	7.3	27	27.3
B	Awal	7.4	30	27.4
	Tengah	7.3	27	28
	Akhir	7.4	27	27.3
C	Awal	7.3	30	27.4
	Tengah	7.3	27	28
	Akhir	7.3	27	27.3
D	Awal	7.4	30	27.4
	Tengah	7.4	27	28
	Akhir	7.4	27	27.4
Rata-Rata		7.3	28	27.5

Pengukuran oksigen terlarut (DO) selama penelitian antara 7,3-7,4 ppm (Lampiran 5). Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Erlina dan Hastuti (1986), bahwa oksigen yang baik untuk pertumbuhan organisme akuatik berkisar antara 6-8 ppm. Pengukuran salinitas selama penelitian antar 27-30 ppt. Salinitas yang terlalu tinggi atau yang terlalu rendah dapat mengakibatkan aktifitas sel terganggu. Kondisi iklim sangat baik untuk penelitian berlangsung. Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Djarijah (2006), bahwa *S. costatum* tumbuh optimal pada salinitas 27-35 ppt.

Suhu secara langsung mempengaruhi efisiensi fotosintesis dan merupakan faktor penentu dalam pertumbuhan. Pengukuran suhu selama penelitian 27,3-28 °C. Hasil penelitian sesuai dengan pernyataan Dwidjosaputro (1986), untuk kultur berbagai jenis alga di bawah 30 °C merupakan suhu yang optimum. Pertumbuhan optimal, alga ini membutuhkan kisaran suhu antar 25-28 °C. Pengukuran parameter kualitas air selama dilakukan penelitian menunjukkan kisaran nilai yang baik untuk pertumbuhan sel *S. costatum*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dengan pemberian kascing pada media kultur sel *Skeletonema costatum* diperoleh kesimpulan antara lain:

- Pengkulturan sel *S. costatum* dengan pemberian kascing pada dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan dan puncak populasi sel *S. costatum*.
- Pertumbuhan sel *S. costatum* yang tertinggi terdapat pada perlakuan C (dengan pemberian kascing 0,8 gram/l), selanjutnya diikuti perlakuan B (dengan pemberian kascing 0,6 gram/l), A (dengan pemberian kascing 0,4 gram/l), dan D (kontrol). Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa F hitung (7.64) > F Tabel_{0,01} (7.59).
- Puncak populasi sel *S. costatum* pada setiap perlakuan terjadi pada waktu 07.45 WIB dengan nilai puncak populasi pada setiap perlakuan yaitu: C ($4.946,67 \times 10^3$ sel/ml), B ($4.386,67 \times 10^3$ sel/ml), A ($3.746,67 \times 10^3$ sel/ml), akan tetapi pada perlakuan D tanpa menggunakan kascing menunjukkan nilai yang tertinggi terdapat pada pengamatan pukul 15.45 WIB

dengan nilai yaitu $(2.666,67 \times 10^3 \text{ sel/ml})$. Berdasarkan hasil analisis statistik dimana nilai F hitung $(6.83) < F \text{ Tabel}_{0,01}$ (7.59).

- d. Hasil uji lanjut dengan BNT juga menunjukkan hasil terbaik terdapat pada perlakuan C dan menunjukkan perbedaan antar perlakuan yang signifikan.
- e. Parameter kualitas air sangat mendukung proses perkembangbiakan atau pertumbuhan dari sel *S. costatum* dengan nilai DO 7.3-7.4 ppm, salinitas 27-30 ppt, dan suhu 27.3-30 °C.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis yang efektif untuk pertumbuhan sel *S. costatum* dan perlu penelitian terhadap beberapa jenis pupuk lain seperti Urea dan penambahan biofertilizer (kulit udang dan urine manusia) sebagai sumber NPK terhadap pertumbuhan dan kepadatan sel *S. costatum*.

Bibliografi

Cahyaningsih, S., Achmad, N., Sugeng, J.P., 2006. Kultur Murni *Phytoplankton*. Departemen Kelautan dan Perikanan Budidaya Balai Budidaya Air Payau Situbondo.

Cahyaningsih, H.S., 2006. *Pedoman Pembenihan Udang Penaeid*. Direktorat Jenderal Departemen Pertanian, Jepara.

Dwidjosaputro, D., 1986. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.

Erlina, A., W. Hastuti, 1986. *Kultur plankton*. Ditjenkan-IDRC. Jakarta. Dalam Kaemudin. 2005. *Pengelolaan Budidaya Pakan Alami Chaetoceros cerratos di Broodstock Center Vannamei Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur*. Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta.

Hairina, 2011. Pemberian Mikroalga Yang Berbeda Terhadap Pertambahan Panjang Dan Kelangsungan Hidup Pada Kultur Artemiasalina. Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh (tidak dipublikasikan).

Ismantara, 2009. *Budidaya Chaetoceros gracilis, Brachionus plicatilis dan Penetasan Cyst Artemia*. Jakarta. Diakses Tanggal 20 Februari 2012.

Isnansetyo, A. dan Kurniastuty, 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton, Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius, Yogyakarta.

Krishnawati, D., 2003. *Pengaruh Pemberian Kascing Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang (Solanum tuberosum)*. KAPPA (2003) Vol. 4, No.1, 9-12 ISSN 1411-4046. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Surabaya, Surabaya.

Martosudarmo dan Wulani. 1990. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Pemeliharaan Kultur Murni dan Masal Mikroalga*. FAO. 33 Halaman.

Novrizal, 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Srigandono, B., 1987. Rancangan Percobaan Experiment Designs. Universitas Diponegoro, Semarang, 68 hal.