

Pengaruh Pencucian Sel Terhadap Pertumbuhan dan Nilai Nutrisi *Chaetoceros gracilis*

Diana Chilmawati dan Suminto
Jurusan Perikanan FPIK Undip
Jl. Prof. Soedarto, SH Kampus Tembalang Semarang
Email : dianachilmawati@yahoo.com

ABSTRAK

Kuantitas dan kualitas sel diatom, *Chaetoceros gracilis* menjadi pembatas utama dalam produksi perikanan di hatchery. Diduga kultur diatom mengalami pertumbuhan yang tidak stabil karena terkontaminasi oleh bakteri atau mikroorganisme lain. Sel diatom tersebut akan mengalami penurunan produksi dan nilai nutrisinya dan apabila digunakan sebagai pakan alami akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan larva. Salah satu cara untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan pencucian sel bibit / inokulan diatom yang dibudidayakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh pencucian sel terhadap pola pertumbuhan sel diatom (*C. gracilis*) dan nilai nutrisi atau kandungan protein sel diatom tersebut pada fase kepadatan maksimum. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu tanpa pencucian sel; satu kali pencucian sel; dua kali pencucian sel dan tiga kali pencucian sel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencucian sel berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pola pertumbuhan sel diatom (*C. gracilis*) dimana dapat mempersingkat durasi waktu adaptasi, memperpanjang fase stasioner dan menghasilkan kepadatan sel maksimum lebih tinggi. Pencucian sel juga dapat meningkatkan nilai nutrisi atau kandungan protein sel diatom (*C. gracilis*) pada fase kepadatan maksimum.

KATA-KATA KUNCI : pencucian sel diatom, *Chaetoceros gracilis*, pertumbuhan dan nilai nutrisi

ABSTRACT

The quantity and quality of diatom cells, *Chaetoceros gracilis* become boundary main in hatchery fisheries production. It assumed that diatom culture growth is not stable because contaminated by bacteria or other microorganisms. Tunes diatom cell will decrease production and nutritional value, and when used as life food larvae will inhibit the growth and development of larvae. One way to solve these problems is to wash the seed / inokulan diatoms are cultivated.

The objective of this research was to know the effect of cell washing on the growth pattern and nutrition value of diatom (*C. gracilis*) on maximum cell density. This research used Completely Randomized Design with 4 treatment : without cell washing; washing the cell once; washing the cell twice and washing the cell three times.

Results of this study showed that diatom cell washing significantly ($p < 0,05$) reduced lag phase duration, extended stationary phase and made higher maximum cell density on growth pattern of diatom (*C. gracilis*). Usage of diatom cell washing also increased nutrition value or protein content of diatom (*C. gracilis*) on maximum cell density phase.

KEYWORDS: diatom cell washing, *Chaetoceros gracilis*, growth and nutrition value

PENDAHULUAN

Kuantitas dan kualitas diatom, *Chaetoceros gracilis*, sebagai pakan alami menjadi kendala pada produksi jenis diatom tersebut di hatchery.

Metoda isolasi dan selanjutnya pembersihan bibit sel diatom untuk setiap jenisnya dari kontaminan bakteri ataupun mikroorganisme lainnya diduga mampu meningkatkan kuantitas maupun kualitas hasil produksi sel diatom. Salah satu cara yang dapat diterapkan menggunakan metoda pencucian sel, yaitu menggunakan cara-cara mekanik untuk memisahkan sel alga dari mikroorganisme lain dimana *single cell* diambil melalui beberapa media yang steril. Diduga, metoda pencucian sel ini mampu merubah pola pertumbuhan jenis diatom ini. Perubahan yang terjadi pada pola pertumbuhan berdampak pada perubahan kuantitas. Diduga, hal ini berdampak pula pada nilai nutrisi sel diatom. Menurut Suminto dan Hirayama (1996), kultur stok murni sel diatom yang sudah dibersihkan dari kontaminan maupun mikroorganisme akan mengalami pola pertumbuhan yang sangat cepat pada fase eksponensial, sedangkan untuk fase stationer dapat mengalami perpanjangan masa lebih dari 2-3 hari.

Diduga, kontaminasi bakteri atau mikroorganisme lain dalam kultur *C. gracilis* yang akan dipergunakan sebagai pakan alami bagi larva kultivan budidaya, dapat menyebabkan jumlah produksi sel (kuantitas) jenis diatom tersebut rendah, serta kualitas atau nilai nutrisinya menjadi menurun. Bilamana bakteri tersebut bersifat patogen bagi larva kultivan budidaya, maka perkembangan larva tersebut dapat terganggu.

Oleh karena itu, metoda pencucian sel perlu diterapkan untuk mengurangi jumlah kontaminan, baik bakteri maupun mikroorganisme lainnya dalam kultur *C. gracilis* yang akan digunakan sebagai pakan alami larva kultivan budidaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh pencucian sel terhadap pola pertumbuhan sel diatom (*C. gracilis*) dan kandungan atau nilai nutrisi sel diatom tersebut pada fase kepadatan maksimum.

MATERI DAN METODE

Matei dalam penelitian ini adalah sel diatom (*C.gracilis*) yang diambil dari kultur skala laboratorium di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jateng. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan ulangan 4 kali.

Pencucian sel diatom (*C. gracilis*) dilakukan dengan menggunakan media Suminto-Hirayama modifikasi dan dilanjutkan dengan penanaman ke dalam media agar plate Suminto-Hirayama modifikasi selama 5 hari. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap jumlah dan jenis kontaminan bakteri yang ada dalam media kultur diatom tersebut. Selanjutnya, kultur sel diatom dilakukan dalam media Suminto dan Hirayama modifikasi untuk pengamatan pola pertumbuhan dan nilai nutrisi (kandungan protein) sel diatom tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a) Pola Pertumbuhan *C. gracilis*

Penggunaan metode pencucian sel yang berbeda ternyata memberikan pola pertumbuhan sel diatom, *C.gracilis* (Tabel 1) yang berbeda pula. Grafik pola pertumbuhan *C.gracilis* tanpa dan setelah mengalami beberapa kali pencucian sel dapat dilihat pada Gambar 1. Pola pertumbuhan sel diatom tersebut adalah sebagai berikut:

1. Durasi Waktu Lag (Hari) / *Lag Phase*
Semua perlakuan memberikan durasi waktu lag/adaptasi untuk sel *C. gracilis* yang kurang dari 1 hari. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa metoda pencucian sel diatom berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap durasi waktu lag sel diatom tersebut.
2. Laju Pertumbuhan Spesifik (unit/hari) / *Specific Growth Rate*
Hasil analisis varian laju pertumbuhan spesifik sel *C.gracilis* menunjukkan bahwa metoda pencucian sel berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik.
3. Lama Fase Stasioner (Hari) / *Stationary Phase*
Lama fase stasioner sel diatom paling pendek didapat pada perlakuan tanpa proses pencucian sel. Untuk *C.gracilis*,

perlakuan tanpa pencucian sel, lama fase stasioner hanya 4 hari. Sebaliknya hasil pencucian sel tiga kali, memberikan lama fase stasioner yang paling panjang yaitu 7 hari.

Hasil analisis varian lama fase menunjukkan bahwa metoda pencucian sel diatom berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap lama fase stasioner sel diatom tersebut.

4. Kepadatan Sel Maksimum (sel/ml) / *Maximum Cell Density*

Kepadatan sel maksimum tertinggi pada fase stasioner dari sel *C. gracilis* diperoleh dari kultur sel diatom yang telah melalui proses pencucian sel tiga kali yaitu sebesar $2,14 \times 10^6$ sel/ml, disusul pencucian sel dua kali ($1,91 \times 10^6$ sel/ml), pencucian sel satu kali ($1,66 \times 10^6$ sel/ml) dan paling rendah pada kultur tanpa proses pencucian sel ($1,58 \times 10^6$ sel/ml).

Hasil analisis varian kepadatan sel maksimum, menunjukkan bahwa metoda pencucian sel diatom berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kepadatan sel maksimum sel diatom tersebut.

5. Kepadatan Akhir Penelitian (Log jumlah sel/ml) / *Final Density*

Hasil analisis varian kepadatan akhir penelitian menunjukkan bahwa metoda pencucian sel diatom berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kepadatan akhir penelitian sel diatom tersebut.

Adanya kontaminan bakteri mempengaruhi pertumbuhan sel *C. gracilis*. Populasi bakteri (Log CFU/ml) pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 2. Hasil uji biokimia identifikasi bakteri yang ada dalam kultur *C.gracilis* adalah jenis *Moraxella asloensis* dan *Kurthia* sp.

b) Kandungan Protein *C. gracilis*

Kandungan protein tertinggi diperoleh dari perlakuan pencucian sel tiga kali dan kandungan protein terendah didapat dari perlakuan tanpa pencucian sel (Tabel 3). Histogram kandungan protein *C.gracilis* dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil perhitungan analisis varian menunjukkan terdapat pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) dari pencucian sel yang berbeda terhadap kandungan protein sel diatom.

Pembahasan

a) Pola Pertumbuhan *C. gracilis*

Pencucian sel tiga kali pada kultur *C. gracilis* ternyata mampu memperpanjang fase stasioner (*stationary phase*) dengan kepadatan sel maksimum (*Maximum Cell Density*) yang tinggi. Hal ini disebabkan sel *C. gracilis* sudah dibersihkan dari kontaminan atau bakteri sehingga jumlah kompetitor dalam memperoleh pakan berkurang.

Persaingan dalam memperoleh pakan berdampak pada pembelahan serta pertumbuhan sel *C. gracilis*. Populasi bakteri pada kultur *C. gracilis* pada perlakuan pencucian tiga kali adalah yang terendah. Suminto dan Hirayama (1993) melaporkan bahwa hari pada saat populasi bakteri terendah merupakan hari puncak kepadatan sel diatom. Begitu juga sebaliknya, pada saat populasi bakteri mencapai puncak maka kepadatan sel diatom adalah terendah. Perlakuan tanpa pencucian sel menunjukkan bahwa populasi bakteri yang ada dalam kultur *C. gracilis* tersebut adalah tertinggi. Fakta-fakta ini menunjukkan adanya interaksi yang erat antara pertumbuhan diatom dan populasi bakteri. Pertumbuhan populasi secara aktif dari diatom dan bakteri akan menunjukkan efek menekan pertumbuhan populasi yang lain.

Penggunaan metoda pencucian sel juga memberikan durasi waktu lag (*lag phase*) yang semakin pendek, Hal ini berarti bahwa masa adaptasi sel diatom terhadap media kultur semakin cepat, sehingga memberikan laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*) yang lebih besar karena sel diatom dapat memanfaatkan kandungan nutrisi yang ada dalam media kultur secara optimal. Adanya kontaminan menyebabkan durasi waktu lag semakin panjang.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui peran bakteri terhadap pertumbuhan diatom. Rheinheimer (1992) melaporkan bahwa ada berbagai macam hubungan antara bakteri dan fitoplankton dalam ekosistem akuatik.

Adanya koloni bakteri dalam kultur diatom dapat dikategorikan dari karakteristik morfologinya, antara lain dari bentuk koloni, ukuran diameter, warna dan bentuk permukaannya. Hasil uji biokimia identifikasi (Cowan, 1974) bakteri yang ada dalam kultur

Chaetoceros gracilis adalah bakteri jenis *Moraxella asloensis* dan *Kurthia* sp.

Faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, temperatur, salinitas dan pH juga berpengaruh terhadap pertumbuhan sel *C. gracilis*. Hasil pengukuran faktor lingkungan tersebut masih dalam kisaran optimum guna mendukung pertumbuhan *C. gracilis* tersebut.

Pembiakan murni dan penyediaan kultur stok murni yang tidak terkontaminasi dengan mikroorganisme lain serta penggunaan media kultur yang sesuai untuk pertumbuhan sel mikroalga maupun optimasi kondisi lingkungan kulturnya dapat meningkatkan kuantitas maupun kualitas produksi sel mikroalga tersebut, baik dari segi anatomi maupun nilai nutrisinya (Okauchi, 1991).

b) Kandungan Protein *C. gracilis*

Adanya kompetitor dalam kultur sel diatom menyebabkan kualitas nutrisi, terutama kandungan protein dari sel diatom menjadi turun. Hal ini disebabkan adanya persaingan dalam memperoleh makanan sehingga menyebabkan pembelahan serta pertumbuhan sel menjadi terganggu. Banyak sel diatom yang rusak akibat adanya kontaminan atau bakteri yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Pencucian sel berpengaruh nyata terhadap pola pertumbuhan sel *Chaetoceros gracilis* dimana dapat mempersingkat durasi waktu lag (*lag phase*), memperpanjang fase stasioner (*Stationary phase*) dan menghasilkan kepadatan sel maksimum (*Maximum Cell Density*) lebih tinggi.
2. Pencucian sel dapat meningkatkan nilai nutrisi atau kandungan protein sel diatom (*C. gracilis*) pada fase kepadatan maksimum.

Saran

Bibit sel murni dan bersih dari kontaminan diperlukan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas sel diatom sebagai pakan alami larva di hatchery. Pencucian sel tiga kali perlu dilakukan untuk mendapatkan kultur sel diatom yang bebas kontaminan sehingga dapat mendukung perkembangan dan kelulushidupan larva kultivan budidaya.

Perlu adanya penelitian dan pengembangan lebih lanjut tentang metoda pembersihan sel diatom dari kontaminan bakteri atau mikroorganisme lain, yang berbeda sehingga diperoleh perbandingan perlakuan yang lebih efektif dan efisien terhadap kuantitas dan kualitas sel diatom sebagai pakan alami larva kultivan budidaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian penyusunan artikel ini, khususnya Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS dan Dr. Ir. Subandiyono, MApp.Sc, serta Ir. Pinandoyo, MS atas segala saran dan masukannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan, S.T. 1974. Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria, 2nd. ed., Cambridge Univ. press, London, 261 pp.
- Okauchi, M. 1991. The status of phytoplankton production as food organism in Japan. In W. Fulks and K.L. Main (Eds), Proceedings of a U.S.-Asia Workshop, Rotifer and Microalgae Culture Systems. The Oceanic Institute Honolulu: 247-256.
- Rheinheimer, G. (ed.) 1992. Microbe-microbe interactions and interaction with another aquatic organisms, pp. 169 – 173. In: Aquatic microbiology. John Willy Sons. Inc. Publ., New York, U.S.A.
- Suminto and K. Hirayama, 1993. Relation between diatom growth and bacterial population in semi mass culture tank of diatom. Bull. Fac.,Nagasaki University. 74/75: 37-41.
- , 1996. Effect of bacteria coexistence on the growth of marine diatom *Chaetoceros gracilis*. Fish.Sci. 62: 40-43.

Tabel 1. Pola Pertumbuhan Sel *Chaetoceros gracilis* Tanpa dan Setelah Beberapa Kali Pencucian

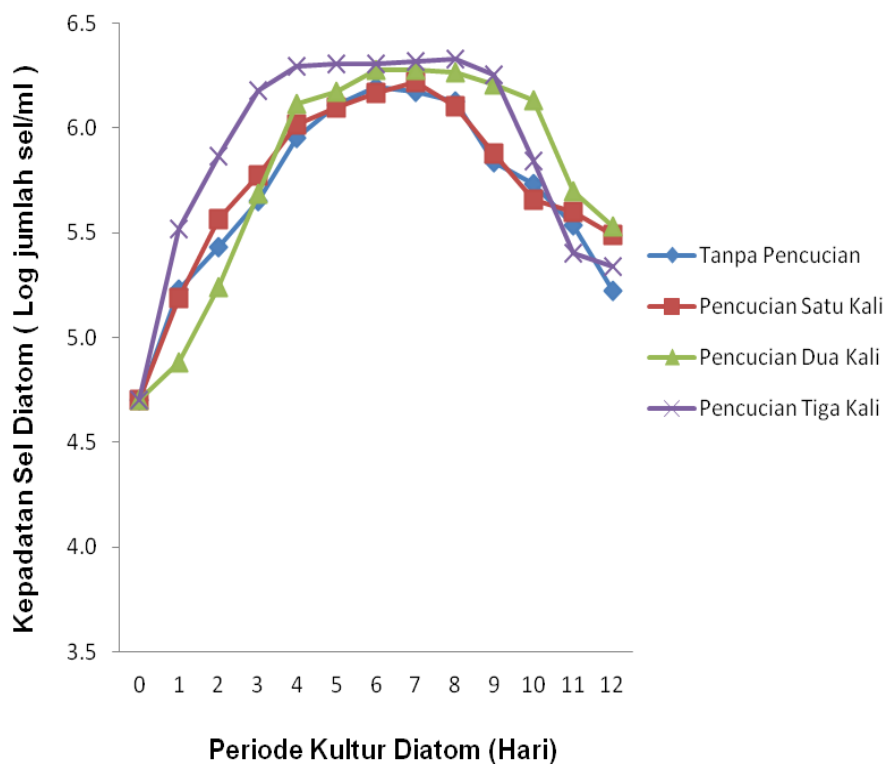
Pencucian Sel	Pola Pertumbuhan				
	Durasi Waktu Lag (hari)	Laju Pertumbuhan Spesifik (unit/hari)	Lama Fase Stasioner (hari)	Kepadatan Sel Maksimum (Log jumlah sel/ml)	Kepadatan Akhir Penelitian (Log jumlah sel/ml)
Tanpa	0,52 ± 0,33	0,24 ± 0,03	4,00 ± 0,00	6,20 ± 0,06	5,22 ± 0,09
Satu Kali	0,34 ± 0,15	0,30 ± 0,08	4,75 ± 0,50	6,22 ± 0,07	5,49 ± 0,08
Dua Kali	0,62 ± 0,11	0,40 ± 0,04	7,00 ± 0,00	6,28 ± 0,05	5,53 ± 0,04
Tiga Kali	0,31 ± 0,06	0,35 ± 0,04	7,00 ± 0,00	6,33 ± 0,05	5,34 ± 0,06

Tabel 2. Populasi Bakteri pada Kultur *Chaetoceros gracilis* (Log CFU/ml)

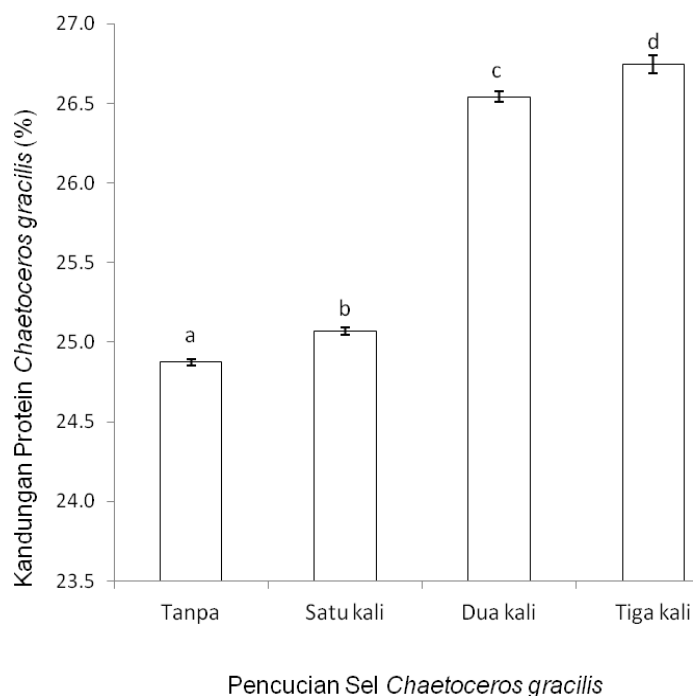
Ulangan	Pencucian			
	Tanpa	Satu Kali	Dua Kali	Tiga Kali
1	7,83	6,79	5,58	4,04
2	7,87	6,75	5,54	4,00
3	7,80	6,81	5,54	3,95
Rerata ± SD	7,83 ± 0,03	6,78 ± 0,32	5,56 ± 0,21	3,99 ± 0,04

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Protein *Chaetoceros gracilis* Tanpa dan Setelah Beberapa Kali Pencucian (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata ± SD
	1	2	3	
Tanpa	24,85	24,90	24,88	24,87 ± 0,02
Satu kali	25,09	25,05	25,07	25,07 ± 0,02
Dua kali	26,57	26,51	26,56	26,54 ± 0,03
Tiga kali	26,80	26,76	26,69	26,75 ± 0,06



Gambar 1. Pola Pertumbuhan *Chaetoceros gracilis*, Tanpa dan Setelah Beberapa Kali Pencucian sel



Gambar 2. Histogram Kandungan Protein *C. gracilis* (%)