

**PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI AIR CUCIAN BERAS YANG DITAMBAH
DENGAN UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA**

Chaetoceros ceratosporum

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**FEBRI AYU ANGGREINI
NIM. 125080501111059**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI AIR CUCIAN BERAS YANG DITAMBAH
DENGAN UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA
*Chaetoceros ceratosporum***

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

**FEBRI AYU ANGGREINI
NIM. 125080501111059**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

ARTIKEL SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI AIR CUCIAN BERAS YANG DITAMBAH
DENGAN UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA
Chaetoceros ceratosporum

Oleh :

FEBRI AYU ANGGREINI
NIM. 125080501111059

Dosen Pembimbing II

M. Fakhri, S.Pi, MP, M.Sc
NIP. 19860717 201504 1 001
Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

05 AUG 2016

Mengetahui

05 AUG 2016



Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

05 AUG 2016

PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI AIR CUCIAN BERAS YANG DITAMBAH
DENGAN UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA

Chaetoceros ceratosporum

Febri A. Anggreini⁽¹⁾, Arning W. Ekawati⁽²⁾, M. Fakhri⁽³⁾

ABSTRAK

Chaetoceros ceratosporum merupakan salah satu jenis mikroalga yang banyak digunakan dalam bidang marikultur sebagai pakan alami ikan/udang. *C. ceratosporum* dikultur dalam media yang diperkaya dengan fermentasi air cucian beras yang ditambah urea (25, 35 dan 45 ml/L) dengan intensitas cahaya 2.830 lux dan aerasi terus menerus selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan biomassa meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi media. Pertumbuhan tertinggi pada perlakuan D (dosis 45 ml/L) rerata sebesar $54,30 \times 10^5$ sel/ml. Pemberian fermentasi air cucian beras yang ditambah urea memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dan biomassa *C. ceratosporum* dengan hasil tertinggi pada perlakuan D (dosis 45 ml/L) dengan rerata nilai masing-masing $0,507 \pm 0,013/\text{hari}^{-1}$ dan $0,641 \pm 0,026$ g/L⁻¹. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan 45 ml/L merupakan dosis terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Chaetoceros ceratosporum*, fermentasi, air cucian beras, urea

⁽¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

⁽²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

⁽³⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

THE EFFECT OF GIVING FERMENTED RICE WATER WITH UREA ENRICHMENT
ON GROWTH AND BIOMASS OF *Chaetoceros ceratosporum*

Febri A. Anggreini⁽¹⁾, Arning W. Ekawati⁽²⁾, M. Fakhri⁽³⁾

ABSTRACT

Chaetoceros ceratosporum is one of the microalgae that are widely used in the field of marine culture as a natural food fish or shirmp. *C. ceratosporum* was cultured in enrichment medium with fermentation rice water with urea supplementation (25, 35 and 45 ml/L) at 2.830 lux light intensity and aerated continuously. The results showed that growth and biomass increasing concentration of media. The highest growth towards treatment D (45 ml/L dose) was $54,30 \times 10^5$ cell mL⁻¹. The giving of fermented rice water with urea enrichment gave significant different effect towards specific growth rate and biomass of *C. ceratosporum* and the highest result towards treatment D (45 ml/L dose) were $0,507 \pm 0,013/\text{day}^{-1}$ and $0,641 \pm 0,026$ g/L⁻¹ repectively in the average. These results indicated that 45 ml L was the best results for growth and biomass of *C. ceratosporum*.

Keyword: *Chaetoceros ceratosporum*, fermentation, rice water, urea

⁽¹⁾Student of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University

⁽²⁾Lecture of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University

⁽³⁾Lecture of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University

1. Pendahuluan

Mikroalga merupakan salah satu sumber daya alam yang bernilai tinggi bagi kepentingan budidaya perikanan (akuakultur), peternakan, kesehatan, farmasi dan migas. Mikroalga umumnya bersifat uniselular, fototroph dan berkembang biak di air tawar atau air laut (Haryanti *et al.*, 2010). Mikroalga memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai produsen primer dalam rantai makanan, sumber makanan bagi beberapa jenis larva ikan dan udang, sebagai pangan yang sehat, untuk bioremediasi dan biofuel, serta sebagai sumber komponen aktif seperti antibakteri (Setyaningsih *et al.*, 2012). Salah satu pakan alami yang banyak manfaatnya dan umumnya digunakan dalam marikultur yaitu, *Chaetoceros ceratosporum*. Kandungan protein kasar dari *C. ceratosporum* sebesar 19,83% sehingga cocok digunakan sebagai pakan alami untuk zooplankton maupun larva ikan/udang (Herlinah, 2015). Diatom jenis ini banyak digunakan sebagai sumber pakan pada rotifer, kerang-kerangan, tiram maupun larva udang (Suminto, 2005).

Pemberian pakan alami yang tepat dan berkualitas akan mampu meningkatkan kelangsungan hidup larva ikan dan udang yang dibudidayakan. Selama ini pupuk yang digunakan untuk membudidayakan mikroalga dalam skala massal maupun skala laboratorium adalah pupuk Pro Analisis seperti pupuk F2 Guilard. Mahalnya harga pupuk tersebut menjadi dasar pencarian sumber alternatif seperti pemanfaatan limbah tertentu yang kandungan nutrisinya mampu menumbuhkan *C. ceratosporum*. Salah satu limbah yang digunakan adalah fermentasi air cucian beras. Limbah air cucian beras yang

difermentasi selama 2 minggu memiliki kandungan nitrat sebesar 194,19 ppm, fosfat 114,6 ppm dan kalium sebesar 60 ppm (Puspitasari, 2003). Air cucian beras yang disimpan selama 2 minggu mampu menggantikan pupuk kimia/organik (Elfarisna *et al.*, 2014). Kandungan nutrisi dari limbah tersebut telah memenuhi kebutuhan dari *C. ceratosporum*, namun masih belum optimal untuk menunjang pertumbuhan dan biomassa *C. ceratosporum*. Agar pertumbuhan dan biomassa *C. ceratosporum* dapat optimal maka diperlukan penambahan unsur lain seperti menambahkan pupuk urea ke dalam media fermentasi air cucian beras. Penambahan urea ke dalam limbah fermentasi air cucian beras ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan dan biomassa dari *C. ceratosporum*.

2. Materi dan Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya pada bulan Februari-April 2016. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang berbeda dan 3 kali ulangan. Perlakuan diberikan dengan pemberian dosis dari fermentasi air cucian beras yang ditambah urea pupuk cair pada perlakuan A kontrol (media F2 Guilard 1 ml/L), perlakuan B (dosis 25 ml/L), perlakuan C (35 ml/L) dan perlakuan D (dosis 45 ml/L).

Sterilisasi yang dilakukan pada peralatan besar seperti toples dan selang

disterilisasi secara kimia dengan direndam menggunakan larutan klorin dengan dosis 150 ppm selama 24 jam dan dinetralsir dengan menggunakan Na-thiosulfat dengan dosis 40-50 ppm dan didiamkan selama 24 jam, selanjutnya toples dan selang diambil dan dikeringkan. Peralatan yang kecil seperti pipet tetes, erlenmeyer dll disterilisasi dengan menggunakan oven suhu 105 °C selama \pm 5 jam. Air laut bersalinitas 30 ppt yang akan digunakan sebelumnya disaring terlebih dahulu, lalu disterilisasi dengan klorin 150 ppm dan diaerasi 24 jam dan dinetralsir dengan Na-thiosulfat 40-50 ppm. Sterilisasi limbah fermentasi air cucian beras disterilisasi menggunakan kertas saring kemudian ditambah urea.

Untuk mendapatkan media kultur bersalinitas 30 ppt maka dilakukan pengenceran dengan menggunakan rumus Arrokhman *et al.* (2012):

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan: M_1 adalah salinitas air laut yang akan diencerkan (ppt), (V_1) volume air laut yang akan diencerkan (L), (M_2) salinitas air laut yang diinginkan (ppt) dan (V_2) volume air dengan salinitas yang diinginkan.

Stok bibit *C. ceratosporum* diperoleh dari BPBAP Situbondo. Kepadatan awal yang digunakan sebanyak 150.000 sel/ml. untuk menghitung jumlah stok yang dikehendaki menggunakan rumus Hutama *et al.* (2015):

$$V_1 = \frac{N_2 \times V_2}{N_1}$$

Keterangan: V_1 adalah stok bibit untuk penebaran awal (ml), (N_1) jumlah stok bibit yang akan ditebar (sel/ml), (V_2) volume media

budidaya yang dikehendaki (ml) dan (N_2) jumlah stok bibit yang dikehendaki (sel/ml).

Toples diisi air payau dengan salinitas 30 ppt sebanyak 2 liter, lalu ditambah dengan silikat dan vitamin masing-masing 1 ml/L, selanjutnya limbah fermentasi air cucian beras yang telah difermentasi selama 2 minggu dan ditambah urea dimasukkan dengan dosis yang telah ditentukan kemudian diaerasi beberapa saat. Bibit selanjutnya dimasukkan ke dalam toples dengan kepadatan awal 150.000 sel/ml. pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap hari dengan menghitung kepadatan selnya. Pengukuran laju pertumbuhan spesifik dan biomassa dari mikroalga *C. ceratosporum* dilakukan pada saat fase stasioner. Selama kultur berlangsung dilakukan pengukuran suhu, pH, DO dan salinitas diukur satu kali sehari setiap 24 jam, sedangkan nitrat dan fosfat diukur pada saat awal kultur, fase eksponensial dan fase stasioner.

Pertumbuhan *C. ceratosporum* diukur dengan menghitung jumlah selnya. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer* dengan rumus Creswell (2010):

$$\text{Jumlah sel/ml} = \frac{\text{jumlah total sel dalam 4 kotak}}{\text{jumlah blok (=4)}} \times 10.000$$

Selanjutnya data dari kepadatan sel dilakukan perhitungan laju pertumbuhan spesifik *C. ceratosporum* dengan menggunakan rumus Kuo *et al.* (2014):

$$\mu = \frac{\ln(X_t - X_0)}{(t_2 - t_1)}$$

Keterangan: μ adalah laju pertumbuhan spesifik (hari^{-1}), X_t kepadatan populasi sel pada waktu t (sel/ml), X_0 kepadatan populasi

sel pada saat awal (sel/ml), (t_1) waktu awal (hari) dan (t_2) waktu pengamatan (hari).

Data laju pertumbuhan spesifik kemudian dilakukan perhitungan *Doubling time*. Perhitungan ini digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan mikroalga melakukan penggandaan. Adapun *doubling time* dapat dihitung dengan menggunakan rumus Kuo *et al.* (2009):

$$td \text{ (jam)} = 24 \times \ln(2) / \mu$$

Pengukuran biomassa *C. ceratosporum* dengan menggunakan kertas saring GF/C. Kertas saring dioven dengan suhu 105 °C selama 2 jam, dimasukkan desikator selama 15 menit dan ditimbang (W_0). Sampel diambil 50 ml serta dilarutkan 100 ml akuades untuk melarutkan kadar garam pada media air tersebut, disaring dengan kertas saring dengan bantuan *vacump pump* dan dicuci dengan akuades. Kertas saring dioven pada suhu 105 °C selama 2 jam, setelah dingin dimasukkan dalam desikator selama 30-60 menit dan ditimbang (W_t). Dihitung menggunakan rumus Astuti dan Sriwuryandari, 2010):

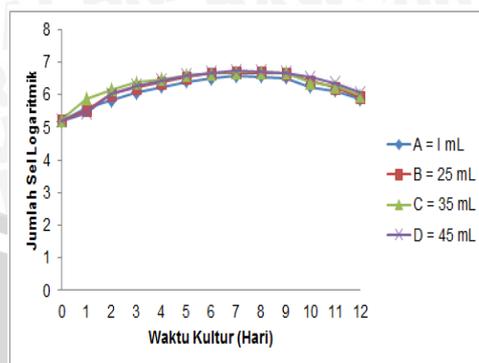
$$\text{Biomassa (g/l)} = \frac{(W_t - W_0) \times 1000}{\text{Volume sampel}}$$

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis keragaman dengan taraf kepercayaan 95% dan 99% dan kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pertumbuhan *C. ceratosporum*

Pola pertumbuhan dari mikroalga *C. ceratosporum* selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Pertumbuhan *C. ceratosporum*

Berdasarkan grafik pola pertumbuhan pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa pada masing-masing perlakuan dengan pemberian dosis pupuk yang berbeda-beda memberikan peningkatan pertumbuhan populasi yang berbeda. *C. ceratosporum* pada penelitian ini tidak mengalami fase adaptasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Indarmawan *et al.* (2012) bahwa *C. ceratosporum* memiliki fase adaptasi relatif cepat. Fase adaptasi tidak terjadi jika kondisi media kultur sudah sesuai dengan lingkungan sebelumnya. Pertumbuhan *C. ceratosporum* pada penelitian mulai menunjukkan fase eksponensial pada awal kultur sampai hari kelima. Jati *et al.* (2012) menyatakan bahwa, fase eksponensial ditandai dengan peningkatan jumlah sel dan perubahan warna kultur menjadi lebih pekat. Puncak pertumbuhan (stasioner) *C. ceratosporum* seluruh perlakuan terjadi pada hari keenam hingga hari ketujuh. Fase stasioner terjadi karena jumlah pertumbuhan sel semakin banyak, namun kandungan nutrisi dalam media kultur semakin menurun. Hal ini sesuai dengan Kawaroe *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa, pada fase stasioner ditandai dengan rendahnya tingkat nutrisi pada media kultur yang menyebabkan pertumbuhan mikroalga seimbang dengan laju kematian. Fase kematian

pada semua perlakuan terjadi pada hari kedua belas yang ditandai dengan menurunnya populasi dari *C. ceratosporum* yang lebih besar dari fase stasioner. Kematian sel dapat dikarenakan mulai berkurangnya nutrisi yang tersedia pada media kultur dan perubahan kualitas air yang semakin memburuk, sehingga menyebabkan sel tidak mampu melakukan pertumbuhan. Menurut Suminto (2005), fase kematian terjadi ketika nutrisi dan kualitas air media kultur semakin menurun serta kemampuan sel yang sudah tua untuk melakukan metabolisme.

Rerata kepadatan sel setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Kepadatan sel *C. ceratosporum* tertinggi diperoleh pada perlakuan D dengan nilai rata-rata kepadatan sel sebesar $54,30 \times 10^5$ sel/ml diikuti perlakuan C ($49,60 \times 10^5$ sel/ml), kemudian perlakuan B ($47,67 \times 10^5$ sel/ml) dan terakhir adalah perlakuan A ($36,63 \times 10^5$ sel/ml). Konsentrasi terbaik yang dapat menghasilkan kepadatan sel *C. ceratosporum* tertinggi adalah perlakuan D dengan konsentrasi pupuk fermentasi air cucian beras yang ditambah urea adalah 45 ml/L. Kepadatan sel tertinggi pada perlakuan D tersebut diduga karena konsentrasi pada perlakuan D dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dari *C. ceratosporum*. Menurut Hermanto *et al.* (2011) selain kondisi lingkungan di dalam media kultur faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroalga adalah konsentrasi nutrisi dalam media kultur. Nutrisi yang terlalu sedikit akan menyebabkan pertumbuhan dari mikroalga menjadi lambat sehingga mengakibatkan jumlah kepadatan sel menurun.

Tabel 1. Rerata Kepadatan *C. ceratosporum*

Hari ke-	Perlakuan			
	A	B	C	D
0	150.000	162.000	166.000	157.000
1	372.000	333.000	747.000	270.000
2	657.000	1.030.000	1.433.000	1.060.000
3	1.113.000	1.657.000	2.313.000	1.839.000
4	1.727.000	2.342.000	2.940.000	2.653.000
5	2.423.000	3.343.000	3.923.000	3.960.000
6	3.063.000	4.413.000	4.460.000	4.730.000
7	3.663.000	4.767.000	4.960.000	5.430.000
8	3.583.000	4.750.000	4.830.000	5.160.000
9	3.270.000	4.453.000	4.617.000	4.730.000
10	1.713.000	2.623.000	2.360.000	3.323.000
11	1.282.000	1.627.000	1.801.000	2.233.000
12	723.000	819.000	948.000	1.123.000

Rerata laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Tabel 2. Laju pertumbuhan spesifik merupakan kecepatan pertambahan sel alga persatuan waktu yang terjadi pada fase puncak. Berdasarkan sidik ragam Tabel 2 didapatkan bahwa pemberian fermentasi air cucian beras yang ditambah urea dengan dosis yang berbeda berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan *C. ceratosporum*.

Tabel 2. Rerata Laju Pertumbuhan Spesifik *C. ceratosporum*.

Perlakuan	Ulangan			Rerata(/hari)	Notasi
	1	2	3		
A	0,465	0,457	0,448	0,457±0,008	a
B	0,475	0,482	0,493	0,484±0,009	b
C	0,484	0,490	0,482	0,485±0,004	b
D	0,501	0,497	0,522	0,507±0,013	c

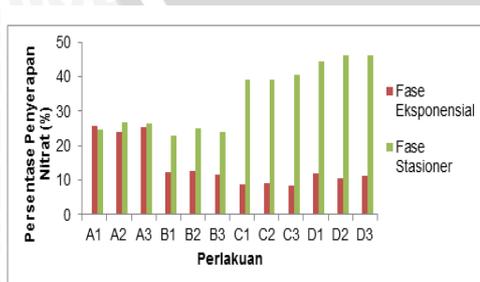
Tabel 2 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada perlakuan D (dosis 45 ml/L) dengan rata-rata sebesar $0,507 \pm 0,013$ /hari dan terendah pada perlakuan A (dosis 1 ml/L) sebesar $0,457 \pm 0,008$ /hari. Pada perlakuan D memberikan hasil tertinggi, hal ini diduga nutrisi yang ada di dalam media kultur tersebut memenuhi kebutuhan dari *C. ceratosporum*. Hal ini sesuai dengan pendapat Chilimawati dan Suminto (2008), nutrient



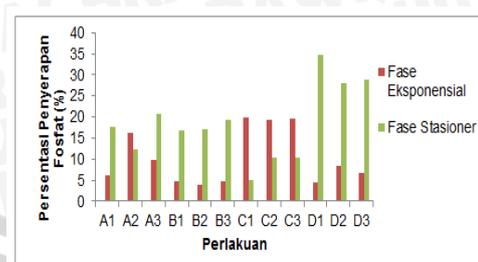
yang terkandung media kultur akan mempengaruhi pertumbuhan dari mikroalga. Nutrien tersebut nantinya akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis, dimana hasilnya akan digunakan untuk pertumbuhan dari mikroalga tersebut.

Peningkatan laju pertumbuhan spesifik kemudian dilakukan perhitungan *doubling time* (waktu penggandaan sel). Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan mikroalga untuk mengalami pembelahan. Pada perlakuan A memiliki waktu penggandaan terlama yaitu 36,4 jam, diikuti dengan perlakuan B 34,4 jam, perlakuan C 34,3 jam dan perlakuan D 32,8 jam. Hasil tersebut termasuk memiliki waktu penggandaan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan penelitian Safitri *et al.* (2013) menggunakan limbah kompos daun lamtoro dan daun angsana yang menghasilkan *doubling time* lebih lama yaitu 49,2 - 54,7 jam.

Perbedaan fase pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik juga memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap serapan nitrat dan fosfat pada masing-masing perlakuan. Nitrat dan fosfat merupakan salah satu nutrien yang digunakan *C. ceratosporum* untuk melakukan pertumbuhan. Serapan nitrat dan fosfat dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Persentase Serapan Nitrat yang Dimanfaatkan *C. ceratosporum*



Gambar 4. Persentase Serapan Fosfat yang Dimanfaatkan *C. ceratosporum*

Serapan nitrat yang terlihat pada Gambar 2 menunjukkan terdapat perbedaan pada masing-masing perlakuan. Serapan nitrat tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu dengan rerata penyerapan nitrat sebesar 56,96%, kemudian diikuti oleh perlakuan A sebesar 50,90%, perlakuan C sebesar 48,28% dan terakhir adalah perlakuan B sebesar 36,13%.

Widianingsih *et al.* (2008) menyatakan bahwa, kandungan nitrat di perairan akan meningkat bila terjadi penguraian atau perombakan sel dari organisme yang sudah mati. Kandungan nitrat optimal untuk pertumbuhan mikroalga pada kisaran 0,9 - 3,5 mg/L.

Serapan fosfat tertinggi yang terlihat pada Gambar 3 didapat pada perlakuan D sebesar 37,10% diikuti dengan perlakuan C 28,08%, perlakuan A 27,64% dan terakhir perlakuan B 22,24%. Menurut Widianingsih *et al.* (2011), fosfat pada media kultur akan berkurang, hal ini dikarenakan mikroalga memanfaatkan fosfat untuk pertumbuhannya. Hasil pengukuran fosfat pada penelitian ini masih tergolong pada kisaran yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agung *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa, konsentrasi optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar 0,27 - 5,51 mg/L, dan jika kandungan

dari fosfat tersebut kurang dari 0,02 mg/L maka akan menjadi faktor pembatas.

3.2 Biomassa *C. ceratosporum*

Perhitungan biomassa dilakukan pada saat kepadatan sel mencapai fase puncak. Berdasarkan sidik ragam (Tabel 3) didapatkan bahwa pemberian fermentasi air cucian beras yang ditambah urea dengan dosis yang berbeda-beda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap biomassa dari *C. ceratosporum*.

Tabel 3. Rerata Biomassa *C. ceratosporum*.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (g/L)	Notasi
	1	2	3		
A	0,432	0,398	0,402	0,411±0,018	a
B	0,594	0,624	0,612	0,610±0,015	b
C	0,608	0,638	0,608	0,618±0,017	b
D	0,614	0,642	0,666	0,641±0,026	b

Berdasarkan Tabel 3, dijelaskan bahwa biomassa tertinggi pada perlakuan D (dosis 45 ml/L) dengan rata-rata sebesar $0,64 \pm 0,026$ g/L dan terendah pada perlakuan A (dosis 1 ml/L) sebesar $0,411 \pm 0,018$ g/L. Tingginya produksi biomassa pada perlakuan D diduga dipengaruhi oleh nutrisi yang ada di media kultur lebih besar dibanding dengan perlakuan lainnya. Sartika *et al.* (2014) menyatakan bahwa, selain cahaya faktor lain yang dapat mempengaruhi biomassa adalah komposisi dari media kultur tersebut. Lebih lanjut Abdurrachman *et al.* (2013) menyatakan bahwa, laju pertumbuhan yang optimal akan menghasilkan produktivitas biomassa yang optimal. Mikroalga yang mampu memanfaatkan nutrisi secara optimal akan memiliki laju pertumbuhan tertinggi sehingga biomassa akan meningkat lebih cepat.

3.3 Kualitas Air

Hasil pengukuran suhu selama penelitian merupakan suhu optimal untuk *C. ceratosporum* yaitu pada kisaran antara 27,2 - 27,9 °C dengan kisaran salinitas 30 ppt hingga 35 ppt. Pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7,03 - 8,38 dan DO berkisar antara 6,11-6,84 ppm.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian pupuk cair dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan, biomassa *C. ceratosporum*. Dosis yang terbaik untuk laju pertumbuhan spesifik dan biomassa *C. ceratosporum* adalah 45 ml/L pada perlakuan D dengan rerata laju pertumbuhan spesifik sebesar $0,507 \pm 0,013$ /hari dan rerata biomassa sebesar 0,641 g/L dengan kepadatan sel $54,30 \times 10^5$ sel/ml.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh fermentasi air cucian beras yang ditambah urea terhadap pertumbuhan dan biomassa *C. ceratosporum* didapatkan saran untuk menggunakan perlakuan dengan dosis terbaik 45 ml/L dan perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dosis yang lebih tinggi dari 45 ml/L.

Daftar Pustaka

Abdurrachman, O., M. Mutiara dan L. Buchori. 2011. Pengikatan karbondioksida dengan mikroalga (*Chlorella vulgaris*, *Chlamydomonas* sp., *Spirulina* sp.) dalam upaya untuk meningkatkan kemurnian biogas. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(4): 212-216.

- Agung, G.I, M. Lutfi dan W.A. Nugroho. 2014. Pengaruh penambahan cahaya di malam hari terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. pada instalasi pengolahan limbah cair industri tahu tipe *recirculate raceway pond*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **2**(3): 287-296.
- Arrokhman, S.,N. Abdulgani dan D. Hidayati. 2012. Survival rate ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) dalam media pemeliharaan menggunakan rekayasa salinitas. *Jurnal Sains dan Seni*. **1**(1): 32-36.
- Astuti, J. T dan Sriwuryandari. 2010. Biodiesel dari mikroalga: perbanyakkan biomassa melalui penambahan nutrisi secara bertahap. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. **12**(3): 160-168
- Boyd, C.E. 1988. Water Quality Warm water Fish Pond. Auburn University. Alabama. 359 pp.
- Chilmawati, D dan Suminto. 2008. Penggunaan media kultur yang berbeda terhadap pertumbuhan *Chlorella* sp. *Jurnal Sainstek Perikanan*. **4**(1): 42-49.
- Creswell, L. 2010. Phytoplankton culture for aquaculture feed. Southern Regional Aquaculture Center. University of Florida Sea Grant. pp 16.
- Dewi, Y.S. dan Y.H. Gultom. 2008. Pemanfaatan alga *Chlorella* sp. dan eceng gondok untuk menurunkan tembaga (Cu) pada industri pelapisan logam. Seminar Tugas Akhir S1. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. 1-6 hlm.
- Elfarisna, R.T. Puspitasari, Y. Suryati, dan N.T. Pradana. 2014. Isolasi mikroba yang dapat menghilangkan dau pada pupuk organik air limbah cucian beras. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. **15**(2): 91-95.
- Haryanti, K. Mahardika, I.G. Permana dan Fahrudin. 2010. Kajian Bakteri Pemacu Pertumbuhan Mikroalga Sebagai Sumber Pakan Alami Pada Pembenihan Ikan dan Udang. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan Perikanan. Laporan Akhir. Jakarta. 38 hlm.
- Herlinah. 2010. Karakteristik *Genetik* Berbagai *Spesies Chaetoceros* Serta Analisis Pemanfaatannya Pada Perbenihan Udang Windu (*Panaeus monodon*).Kementerian Negara Riset Dan Teknologi. Laporan Akhir Jakarta. 46 hlm.
- Hermanto, M.B., Sumardi, L.C. Hawa dan S.M. Fiqtinovri. 2011. Perancangan bioreaktor untuk pembudidayaan mikroalga. *Jurnal Teknologi Pertanian*. **12**(3): 153-162.
- Hutama, F.E., Supriharyono dan Haeruddin. 2015. Laju flittrasi kerang hijau (*Perna viridis*) terhadap *Skeletonema costatum* pada berbagai tingkat salinitas. *Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*. **4**(1): 125-130.
- Indarmawan, T., A. S. Mubaran dan G. Mahasri. 2012. Pengaruh konsentrasi pupuk *Azolla pinnata* terhadap populasi *Chaetoceros* sp. *Journal of Marine and Coastal Sciences*. **1**(1): 61-70
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami untuk Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta. 115 hlm.
- Jati, F., J. Hutabarat dan V.E. Herawati. 2012. Pengaruh penggunaan dua jenis media kultur teknis yang berbeda terhadap pola pertumbuhan, kandungan protein dan asam lemak omega 3 EPA. *Jurnal Manajemen Akuakultur dan Teknologi*. **1**(1): 221-235.
- Kawaroe, M., T. Prariono, A. Sunuddin, D.W. Sari dan D. Agustine. 2010. Mikroalga Potensi dan Pemanfaatan untuk Produksi Bio Bahan Bakar. IPB Press. Bogor. 147 hlm.
- Kuo, C. M., T. Y. Chen, T. H. Lin, C. Y. Kao, J. T. Lai, J. S. Chang, and C. S. Lin. 2015. Cultivation of *Chlorella* sp. GD using piggery waste water for

biomass and lipid production. *Bioresource Technology*. **194**: 326-333.

Safitri, A., H. Fitrihidayati dan Wisanti. 2013. Pemanfaatan kompos daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan daun angsana (*Pterocarpus indicus*) sebagai media kultur pertumbuhan populasi *Chaetoceros calcitrans*. *Lentera Biologi*. **2**(3): 211-216.

Setyaningsih, I., Desniar dan E. Purnamasari. 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang dikultivasi dengan lama penyinaran berbeda. *Jurnal Akuatik*. **3**(2): 180-189.

Soedarsono, P., S.Rudiyanti dan N.Sukmawati. 2013. Analisis perbandingan fitoplankton dominan pada peningkatan salinitas dalam tahapan pembuatan garam dan kultur skala lanoratorium. *Jurnal Manajemen dan Sumberdaya Perairan*. **2**(3): 1-10.

Suminto. 2005. Budiaya Pakan Alami Mikroalga dan Rotifera. Buku Ajar Mata Kuliah Pakan Alami. Universitas Diponegoro. 72 hlm.

