

# Pengaruh Penambahan Air Cucian Beras terhadap Laju Pertumbuhan *Spirulina* sp.

Annisa Nur Safitri Utomo<sup>a\*</sup>, Pande Gde Sasmita Julyantoro<sup>a</sup>, Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Badung, Bali-Indonesia

Penulis koresponden. Tel.: +62-812-3876-6068

Alamat e-mail: annisansu256@gmail.com

Diterima (received) 30 November 2019; disetujui (accepted) 20 Februari 2020

---

## Abstract

Culture media is one of the important factors for microalgae growth. Adding fertilizer to culture media can influence the density of *Spirulina* sp. The use of rice water can be used as an alternative fertilizer for culture media because it is good for the growth of *Spirulina* sp. Rice water contains nutrients including nitrogen, phosphorus and vitamin B1. This study aimed to determine the effect and determine the concentration of rice water media on the growth rate of *Spirulina* sp. culture. The experiment was conducted in December 2018 to January 2019 at Greath Hall of Brackishwater Aquaculture Fisheries (BBPBAP) Jepara, Central Java. The experiment used a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The test material in the study was *Spirulina* sp. with an initial density of  $5 \times 10^3$  cells/ml and the fertilizer used is rice water and walne. The main parameters observed were *Spirulina* sp. cell density. while the supporting parameters observed were measurements of temperature, pH, DO, salinity, nitrate and phosphate. The dosage of adding rice washing water is treatment A1 (1 mL/L), A2 (3 mL/L), A3 (5 mL/L), K- (0 mL/L) and K+ using walne fertilizer with an optimum dose of 0.5 mL/L. The results showed that the addition of rice water had a positive effect on the growth rate of *Spirulina* sp. The addition of rice water produces the optimum growth rate in treatment A1 which is equal to  $0.57 \pm 0.001$  cells/day. The ANOVA test results showed that the addition of rice water had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the growth rate of *Spirulina* sp.

**Keywords:** *Spirulina* sp.; rice water; growth rate

## Abstrak

Media kultur merupakan salah satu faktor penting bagi pertumbuhan mikroalga. Penambahan pupuk ke dalam media kultur dapat berpengaruh terhadap kepadatan *Spirulina* sp. Penggunaan air cucian beras dapat dijadikan sebagai pupuk alternatif media kultur karena baik bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Air cucian beras mengandung nutrisi antara lain nitrogen, fosfor dan vitamin B1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta menentukan konsentrasi media air cucian beras terhadap laju pertumbuhan kultur *Spirulina* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2018 sampai dengan Januari 2019 di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Bahan uji dalam penelitian adalah *Spirulina* sp. dengan kepadatan awal  $5 \times 10^3$  sel/ml dan pupuk yang digunakan adalah air cucian beras dan walne. Parameter utama yang diamati adalah kepadatan sel *Spirulina* sp. sedangkan parameter pendukung yang diamati adalah pengukuran suhu, pH, DO, salinitas, nitrat dan fosfat. Dosis penambahan air cucian beras yaitu perlakuan A1 (1 mL/L), A2 (3 mL/L), A3 (5 mL/L), K- (0 mL/L) dan K+ menggunakan pupuk wanle dengan dosis optimum 0.5 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan K+ yaitu  $0,59 \pm 0,1$ . Namun pada perlakuan air cucian beras laju pertumbuhan optimum terjadi pada A1 yaitu  $0.57 \pm 0.001$  sel/hari. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan air cucian beras berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan *Spirulina* sp.

**Kata Kunci:** *Spirulina* sp.; air cucian beras; laju pertumbuhan

## 1. Pendahuluan

Mikroalga merupakan mikroorganisme akuatik berukuran mikroskopik yang dapat ditemukan di perairan tawar dan laut dan dapat melakukan proses fotosintesis untuk membuat makanannya sendiri (Winahyu *et al.*, 2013). *Spirulina* sp. merupakan alga hijau biru yang terdiri dari sel-sel silindris membentuk koloni, selnya berkolom membentuk filamen terpilin menyerupai spiral (Ariyati, 1998).

*Spirulina* sp. memiliki nutrisi yang tinggi berupa protein sebesar 60-70%, sedangkan kandungan lemak cukup rendah yaitu 1.5 - 12% (Utomo, 2005). Tingginya kandungan protein *Spirulina* sp. menyebabkan terjadinya pemanfaatan yang beragam sehingga terjadinya permintaan yang terus meningkat. Maka dari itu perlu dilakukan kegiatan kultur untuk dapat memenuhi permintaan pasar. Hal yang perlu diperhatikan dalam kultur adalah media kultur dan faktor lingkungan.

Media kultur merupakan salah satu faktor penting untuk pertumbuhan mikroalga. Penambahan nutrisi pertumbuhan ke dalam media kultur dapat berpengaruh terhadap hasil kultur *Spirulina* sp. (Prabowo, 2009). Media yang umum digunakan untuk kultur *Spirulina* sp. pada skala laboratorium adalah pupuk pro analisis (pro-A). Pupuk pro-A digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan sel, namun jika dilihat dari segi ekonomis harganya masih tergolong mahal, maka dari itu perlu dicarikan alternatif media kultur lain. Alternatif media kultur *Spirulina* sp. yang telah digunakan yaitu ekstrak tauge dengan pupuk urea (Amanatin dan Nurhidayati, 2013), limbah cair industri kecap (Rina *et al.*, 2017), pupuk kompos berbahan campuran limbah cair tahu, daun lamtoro dan isi rumen sapi (Rahmawati, 2012), ekstrak kulit kakao (Widayati, 2014) dan penggunaan pupuk kotoran ayam, kotoran burung, kotoran kerbau dan kotoran sapi (Astiani *et al.*, 2016), di antara beberapa alternatif yang mudah ditemukan yaitu air cucian beras.

Air cucian beras mengandung nitrogen dan fosfor yang merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan mikroalga. Nitrogen berfungsi sebagai pembentuk klorofil a dan fosfor berfungsi sebagai metabolisme seluler yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroalga. Air cucian beras diperoleh dalam

proses pencucian beras dan tidak terpakai sehingga perlu dilakukan pemanfaatan mengingat media kultur begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta menentukan konsentrasi optimum media air cucian beras terhadap laju pertumbuhan kultur *Spirulina* sp.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan analisis rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan selama 7 hari masa kultur yang bertujuan untuk mengetahui fase pertumbuhan *Spirulina* sp. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan, yakni sebagai berikut:

Tabel 1

Perbandingan Dosis Media

Perlakuan		Dosis
Air cucian beras	A1 (0.1%)	1 mL/L
	A2 (0.3%)	3 mL/L
	A3 (0.5%)	5 mL/L
Kontrol positif ( <i>walne</i> )	K+	0.5 mL/L
Kontrol negatif (tanpa perlakuan)	K-	0 mL/L

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2018 hingga Januari 2019. Lokasi penelitian yaitu di ruang kultur mikroalga, laboratorium pakan hidup Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari erlenmeyer 2 liter, gelas ukur 10 ml, *filter bag*, timbangan analitik, pipet tetes, aerasi, baskom, kontainer 100 liter, lampu neon tl 40 watt, *sedgewickrafter*, *handcounter*, mikroskop (Olympus, CX-21), pH (Digital Instrumen), refraktometer (Atago, Master-S/MIIM), dan DO meter (Digital Instrumen). Bahan yang digunakan yaitu air laut, air tawar, inokulan *Spirulina* sp., air cucian beras, pupuk *walne*, *chlorine* dan *natrium thiosulfate*.

### 2.3 Prosedur Penelitian

#### 2.3.1 Persiapan Media Kultur

Kegiatan kultur diawali dengan sterilisasi media kultur agar terhindar dari kontaminasi organisme lain. Sterilisasi media kultur menggunakan *chlorine* dengan dosis 60 mg/L dan *natrium thiosulfate* dengan dosis 30 mg/L. Air cucian beras yang digunakan sebagai media kultur didapat dari pencucian beras bilasan pertama dengan pemberian air setinggi beras di dalam wadah dan dilakukan lima kali remasan.

### 2.3.2 Penebaran Inokulan

Kepadatan awal yang digunakan dalam kultur yaitu  $5 \times 10^3$  sel/mL. Penghitungan inokulan awal ini dilakukan dengan pengambilan sampel *Spirulina* sp. sebanyak 1 ml dan kemudian dihitung dibawah mikroskop menggunakan alat bantu hitung *sedgewick rafter*.

### 2.3.3 Perhitungan Laju Pertumbuhan *Spirulina* sp.

Perhitungan kepadatan *Spirulina* sp. dimulai pada saat awal penebaran inokulan hingga hari ke-7 masa kultur. Perhitungan kepadatan *Spirulina* sp. dilakukan menggunakan *Sedgewick rafter* di bawah mikroskop. Setelah mendapat data kepadatan *Spirulina* sp., selanjutnya laju pertumbuhan dihitung menggunakan rumus Fogg (1975), sebagai berikut:

$$K = \frac{\ln(N_t - N_0)}{t} \quad (1)$$

dimana  $K$  adalah laju pertumbuhan (sel/hari);  $N_t$  adalah jumlah sel hari ke  $t$ ;  $N_0$  adalah jumlah sel hari 0; dan  $t$  adalah waktu pengamatan.

### 2.3.4 Manajemen Kualitas Air

Laju pertumbuhan *Spirulina* sp. dipengaruhi oleh kualitas air yang meliputi pH, suhu, salinitas dan DO. Pengecekan kualitas air pada media kultur dilakukan satu kali sehari selama masa kultur.

### 2.3.5 Persentase Penurunan Nitrat Dan Fosfat

Analisis persentase penurunan dilakukan dengan cara menghitung nitrat dan fosfat pada awal dan akhir masa kultur. Penentuan kadar nitrat dilakukan dengan menggunakan metode brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Sedangkan penentuan kadar fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara asam askorbat (SNI 06-6989.31-2005).

Prinsip kerja metode ini adalah pembentukan senyawa kompleks fosfomolibdat yang berwarna biru, selanjutnya direduksi dengan asam askorbat membentuk warna biru kompleks molybdenum. Intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi fosfor. Warna biru yang timbul diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 700-880 nm. Persentase penurunan nitrat dan fosfat menggunakan rumus:

$$\text{Penurunan } X = \frac{X_0 - X_t}{X_0} \times 100\% \quad (2)$$

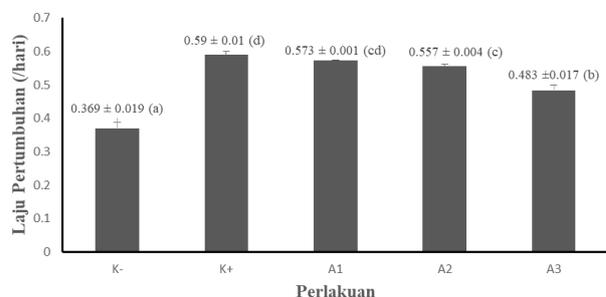
dimana  $X$  adalah nitrat atau fosfat;  $X_0$  adalah kandungan nitrat atau fosfat pada waktu 0;  $X_t$  adalah kandungan nitrat atau fosfat pada waktu  $t$ .

### 2.4 Analisis Data

Hasil perhitungan kepadatan dan laju pertumbuhan *Spirulina* sp. dianalisis menggunakan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan penambahan air cucian beras dengan dosis yang berbeda dan dilakukan uji Duncan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Laju Pertumbuhan *Spirulina* sp.



**Gambar 1.** Laju pertumbuhan *Spirulina* sp. setelah 4 hari periode kultur

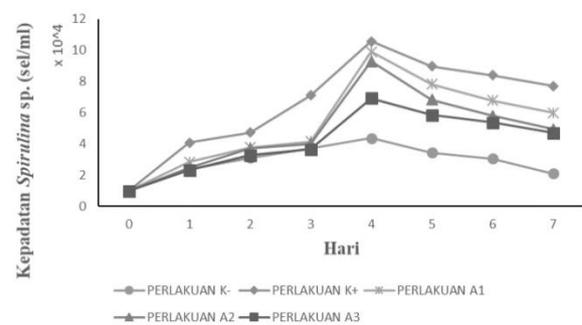
Laju pertumbuhan *Spirulina* sp. pada masing-masing perlakuan berbeda secara signifikan yang dapat dilihat pada Gambar 1. Tinggi rendahnya nilai laju pertumbuhan *Spirulina* sp. dikarenakan terdapatnya kandungan nutrisi yang berbeda pada setiap perlakuan yang dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Air cucian beras termasuk pupuk yang sesuai diberikan pada *Spirulina* sp. untuk meningkatkan laju pertumbuhan. Hal ini terbukti dari laju pertumbuhan *Spirulina* sp. yang dikultur

menggunakan air cucian beras lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian dari Rahmawati *et al.* (2012) dengan menggunakan pupuk kompos berbahan campuran limbah cair tahu, daun lomtoro dan isi rumen sapi dengan laju pertumbuhan yaitu 0,34 sel/hari dan hasil penelitian dari Widayati (2014) ekstrak kulit buah kakao dengan laju pertumbuhan sebesar 0,17 sel/hari. Penggunaan air cucian beras sebagai pupuk cair perlu dikembangkan sehingga dapat menjadi alternatif pupuk untuk meningkatkan laju pertumbuhan *Spirulina* sp. Tingginya laju pertumbuhan *Spirulina* sp. yang diberi penambahan pupuk air cucian beras diduga disebabkan terdapatnya kandungan nitrogen dan fosfor pada air cucian beras. Nitrogen dan fosfor merupakan makronutrien yang dibutuhkan bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Kalsum *et al.* (2011) menyatakan bahwa bahwa air cucian beras mengandung unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman yaitu vitamin B1, B12, nitrogen dan fosfor.

Laju pertumbuhan pada perlakuan A1 tidak berbeda dengan perlakuan K+, hal ini diduga karena terdapatnya kandungan nutrisi air cucian beras yang tidak terdapat pada pupuk walne. Air cucian beras mengandung nutrisi N, P, K, Ca, S, Mg, Fe dan Mn (Wulandari *et al.*, 2011). Menurut Wijoseno (2011) media kultur yang terdapat unsur N, Mg dan Fe dapat mempengaruhi pembentukan klorofil. Mg berperan sebagai kofaktor dalam pembentukan asam amino dan klorofil, sedangkan Fe berperan dalam sintesis klorofil dan protein dalam penyusunan kloroplas (Amanatin, 2013). Air cucian beras juga mengandung mikronutrien berupa Mn. Amanatin (2013) menyatakan bahwa apabila dalam media kultur tidak terdapat nutrisi dalam bentuk Mn maka dapat mempengaruhi proses fotosintesis, karena Mn merupakan aktivator enzim pada proses fotosintesis. Terdapatnya unsur nutrient tersebut dapat mempengaruhi laju fotosintesis mikroalga. Proses fotosintesis akan menghasilkan energi. Energi tersebut dapat berupa karbohidrat, lipid dan protein. Energi yang dihasilkan pada proses fotosintesis mikroalga dapat digunakan sebagai pertumbuhan, cadangan makanan atau untuk mempertahankan diri saat terjadi tekanan pada lingkungan (Khoo *et al.*, 2011).

### 3.1 Kepadatan *Spirulina* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian *Spirulina* sp. memiliki tiga fase pertumbuhan yaitu fase adaptasi, eksponensial dan penurunan yang dapat dilihat pada Gambar 2. Fase stasioner pada penelitian ini tidak dapat digambarkan dengan jelas pada grafik, hal ini diduga karena singkatnya fase stasioner pada penelitian ini sehingga fase stasioner tidak terlihat dan sulit untuk digambarkan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Istirokhatun *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa tidak terdapatnya fase stasioner dalam kultur fitoplankton dapat terjadi karena perhitungan jumlah kepadatan sel fitoplankton yang dilakukan satu kali sehari, dimana fase stasioner menuju fase penurunan biasanya relatif singkat.



Gambar 2. Kepadatan *Spirulina* sp.

Fase adaptasi pada penelitian ini terdiri dari semua perlakuan yang ditunjukkan pada hari awal pemasukan inokulan *Spirulina* sp. hingga hari kedua. Perlakuan K+ memiliki jumlah kepadatan sel *Spirulina* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu  $(4,10 \pm 0,37) \times 10^4$  sel/ml. Rentang kepadatan *Spirulina* sp. yang cukup jauh pada perlakuan K+ dikarenakan pupuk yang digunakan sebagai media kultur sama seperti pada kultur sebelumnya. Akbar (2008) menyatakan bahwa fitoplankton yang dikultur dalam media dan lingkungan yang sama seperti kultur sebelumnya, mungkin tidak diperlukan waktu fase adaptasi yang cukup lama.

Fase eksponensial terjadi pada hari ketiga pada semua perlakuan. Fase eksponensial yang terjadi pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Kabinawa (2006) yang menyatakan bahwa fase eksponensial pada kultur fitoplankton terjadi 40 jam setelah inokulasi. Kepadatan tertinggi terjadi pada perlakuan K+. Hal ini karena pupuk walne merupakan pupuk yang umum digunakan sebagai media kultur *Spirulina* sp. Perlakuan dosis air cucian beras mencapai kepadatan tertinggi terjadi

pada perlakuan A1. Hal ini terjadi karena air cucian beras yang diberikan ke dalam media kultur tidak terlalu pekat, sehingga *Spirulina* sp. mampu memanfaatkan nutrisi yang terdapat dalam air cucian beras dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Indraswati *et al.* (2018), dimana dosis air cucian beras 1 ml/L dapat menghasilkan kepadatan sel *Chlorella* sp. yang tinggi. Keadaan air cucian beras yang tidak pekat dapat menyebabkan viskositas cairan rendah sehingga tanaman lebih mudah mengadsorpsi unsur hara yang terdapat dalam air cucian beras (Wulandari *et al.*, 2011). Kepadatan terendah terjadi pada perlakuan A3. Ummainana *et al.* (2012) menyatakan bahwa konsentrasi pupuk yang terlalu tinggi atau pekat dapat menyebabkan air pada media kultur keruh sehingga cahaya sulit menembus dan pertumbuhan fitoplankton menjadi lambat. Perlakuan K- mengalami kepadatan terendah. Hal ini karena tidak adanya penambahan nutrisi berupa pupuk ke dalam media kultur sehingga *Spirulina* sp. hanya memanfaatkan nutrisi yang terdapat di dalam media media kultur bagi pertumbuhannya.

Fase penurunan terjadi pada hari kelima pada semua perlakuan. Fase penurunan kepadatan *Spirulina* sp. terjadi diduga karena nutrisi yang terdapat dalam media kultur telah berkurang dan tidak optimal sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bagi *Spirulina* sp. Buwono dan Nurhasanah (2018) menyatakan bahwa setelah *Spirulina* sp. mencapai puncak kepadatan maka pertumbuhan sel *Spirulina* sp. akan terhenti, dimana kebutuhan nutrisi pada titik ini akan menurun karena tidak adanya penambahan nutrisi yang berasal dari pupuk.

### 3.3 Persentase Penurunan Nitrat dan Fosfat

Tabel 1. menunjukkan bahwa pada perlakuan K+, A1, A2 dan A3 memiliki nilai persentase penurunan nitrat yang tinggi. Hal ini terjadinya karena pada perlakuan ini memanfaatkan nitrat yang terdapat dalam media kultur yang digunakan sebagai sumber energi dalam menghasilkan sel-sel baru, sehingga pada masa akhir penelitian nilai kandungan nitrat yang terdapat pada perlakuan tersebut terjadi penurunan. Kandungan nitrat pada awal masa kultur pada perlakuan K+, A1, A2 dan A3 baik bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Ulya *et al.* (2018) yang

menyatakan bahwa *Spirulina* sp. dapat tumbuh dengan baik pada media kultur yang diberikan penambahan nitrat dengan konsentrasi hingga 150 ppm. Kepadatan mikroalga dipengaruhi oleh konsentrasi nitrogen yang diberikan pada media kultur. Media kultur dengan konsentrasi nitrogen tertinggi akan menghasilkan kepadatan yang tinggi (Menegol *et al.*, 2017).

Perlakuan K- memiliki nilai persentase penurunan nitrat terendah. Hal ini karena kandungan nitrat awal pada perlakuan ini tidak optimum karena tidak adanya penambahan nutrisi yang berasal dari pupuk sehingga pertumbuhan *Spirulina* sp. pada perlakuan ini tidak tumbuh dengan baik. Apabila media kultur kekurangan nitrogen maka dapat menghambat proses fotosintesis fitoplankton dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang berfungsi untuk pembentukan klorofil. Kandungan nitrat pada perlakuan K- di akhir masa kultur mengalami kenaikan. Hal ini diduga karena *Spirulina* sp. tidak memanfaatkan nitrat bagi pertumbuhan dan terdapat endapan didasar wadah kultur yang diduga berasal dari sel *Spirulina* sp. yang telah mati. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Retnaningdyah *et al.* (2011) menyatakan bahwa tingginya kandungan nitrat pada akhir perlakuan menunjukkan bahwa nitrat tidak dimanfaatkan secara langsung untuk pertumbuhan mikroalga dan terjadinya degradasi bahan organik yang berasal dari mikroalga yang mati.

Konsentrasi fosfat pada perlakuan K-, A1, A2 dan A3 yang diukur pada awal masa kultur tergolong baik untuk mendukung kehidupan biota akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat dari dari Lapu (1994) yang menyatakan bahwa batasan fosfat untuk kesuburan perairan yaitu 40 ppm. Kandungan fosfat pada akhir masa kultur *Spirulina* sp. pada semua perlakuan mengalami penurunan. Penurunan fosfat terjadi karena fosfat dimanfaatkan oleh *Spirulina* sp. untuk pembentukan klorofil dan pembelahan sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Erlina *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa fosfor yang terdapat dalam media kultur dimanfaatkan oleh mikroalga untuk pembelahan sel. Pembelahan sel yang cepat dapat mengakibatkan terjadinya pertumbuhan dan kepadatan sel meningkat.

### 3.4 Kualitas Air

Tabel 1  
Persentase Penurunan Penggunaan Nitrat dan Fosfat

Perlakuan	Nitrat (mg/L)		Fosfat (mg/L)		Tingkat Penurunan (%)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Nitrat	Fosfat
K-	3,09	7,87	1,26	0,68	-154,69	46,03
K+	43,80	0,23	65,30	53,8	99,47	17,61
A1	3,89	0,39	2,24	0,55	89,97	75,45
A2	3,70	1,37	6,58	1,40	62,97	78,72
A3	4,14	3,16	10,60	1,58	23,67	85,09

Faktor lingkungan pada kultur *Spirulina* sp. meliputi parameter kualitas air. Data pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2  
Kualitas Air Media Kultur *Spirulina* sp.

Parameter	Kisaran hasil pengukuran	Satuan
Suhu	21,0-22,30	°C
pH	7,49-8,74	-
Salinitas	15	Ppt
DO	6,95-7,44	mg/L

Suhu merupakan parameter fisika yang mempengaruhi aktivitas metabolisme fitoplankton. Umumnya pada kondisi laboratorium, perubahan suhu air media dipengaruhi oleh temperature ruangan dan intensitas cahaya (Maryam *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran pada media kultur menunjukkan bahwa suhu media air berkisar antara 21,0-22,3°C. Kondisi ini masih dalam kisaran normal dan layak untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat Hariyati (2008) yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimal bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. yaitu antara 20-30°C. Suhu yang tinggi dapat menaikkan aktivitas enzim, namun apabila terjadi penurunan temperatur pada media kultur dapat mempengaruhi respirasi dan fotosintesis sehingga kemampuan untuk berfotosintesis menurun (Nurhayati *et al.*, 2013).

Pengukuran pH pada media kultur berkisar antara 7,49-8,74. Hal ini menunjukkan bahwa kadar pH untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. optimal. Hal ini sesuai dengan Cifferi (1983) yang menyatakan bahwa pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina*

sp. berkisar antara 7-11. Menurut Amanatin dan Nurhidayati (2013) peningkatan nilai pH pada media air perlakuan disebabkan karena terjadinya penguraian protein dan senyawa nitrogen lain. Nilai pH yang mengalami peningkatan terjadi karena adanya aktivitas fotosintesis yang dilakukan oleh *Spirulina* sp. Hal ini sesuai dengan pengukuran pada media kultur penelitian sehingga bisa dikatakan bahwa pH pada media kultur optimal.

Pengukuran salinitas media kultur *Spirulina* sp. dari hari pertama hingga hari ketujuh menunjukkan bahwa salinitas media kultur stabil. Salinitas pada media kultur sebesar 15 ppt. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas media kultur *Spirulina* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utomo *et al.* (2005) Salinitas optimum bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. berkisar antara 15-30 ppt.

Oksigen terlarut dalam media kultur dibutuhkan *Spirulina* sp. untuk proses respirasi. Sumber oksigen dalam media kultur berasal pemberian aerasi dan proses fotosintesis *Spirulina* sp. Kultur *Spirulina* sp. dilengkapi dengan aerasi yang bertujuan untuk suplai oksigen dan sirkulasi media kultur untuk pemerataan pupuk sehingga tidak terjadi endapan. Pemberian aerasi dibuat sedang, karena jika aerasi terlalu kuat dapat mengakibatkan stres, kerusakan fisik dan menghambat pertumbuhan *Spirulina* sp. Namun jika kadar oksigen terlarut rendah dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan bahkan dapat mengakibatkan kematian. Hasil pengukuran DO pada media kultur berkisar antara 6,95-7,40 mg/L. Kisaran tersebut masih dalam batas toleransi untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. hal ini sesuai dengan pendapat Satriaji *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa DO dalam media kultur yang memiliki nilai >5 mg/L baik bagi pertumbuhan fitoplankton.

#### 4. Simpulan

Penambahan air cucian beras menunjukkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan *Spirulina* sp. Dosis optimum penambahan air cucian beras yang menunjukkan laju pertumbuhan *Spirulina* sp. tertinggi terdapat perlakuan A1 yaitu 1 ml/L sebesar 0,573 sel/hari.

### Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan bantuan dana beasiswa Bidikmisi sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Terimakasih diucapkan kepada BBPBP Jawa yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian

### Daftar Pustaka

- Akbar, T. M. (2008). *Pengaruh Senyawa terhadap Anti Bakteri dari Chaetoseror gracilis*. Skripsi. Bogor, Indonesia: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Amanatin, D. R., & Nurhidayati, T. (2013). Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Media Ekstrak Tauge (met) dengan Pupuk Urea terhadap Kadar Protein *Spirulina* sp.. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), 182-185.
- Ariyati, S. (1998). *Pengaruh Salinitas dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Populasi Spirulina* sp. Skripsi. Semarang, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
- Astiani, F., Dewiyanti, I., & Mellisa, S. (2016). Pengaruh Media Kultur yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan dan Biomassa *Spirulina* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa ilmu Kelautan dan Perikanan Unsyah*, 1(3), 441-447.
- Buwono, N. R., & Nurhasanah, R. Q. (2018). Studi Pertumbuhan Populasi *Spirulina* sp. pada Skala Kultur yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan kelautan*, 10(1), 26-33.
- Cifferi, O. (1983). *Spirulina*, the edible organism. *American Society for Microbiology*, 47(4), 551-578.
- Erlina, A., Amini, S., Endrawati, H., & Zainuri, M. (2004). Kajian Nutritive Phytoplankton Pakan Alami pada Sistem Kultivasi Massal. *Ilmu Kelautan*, 9(4), 206-210.
- Fogg, G. E. (1975). *Algae culture and phytoplankton ecology*. (2<sup>nd</sup> ed). Maddison: University of Wisconsin Press.
- Hariyati, R. (2008). Pertumbuhan dan Biomassa *Spirulina* sp. dalam Skala Laboratoris. *Bioma*, 10(1), 19-22.
- Indraswati, T., Sudarno, & Manan A. (2018). Pengaruh Pemberian Air Cucian Beras dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan *Chlorella* sp. *Journal of Marine and Coastal Science*, 7(1), 31-28.
- Istirokhatun, T., Aulia, M., & Sudarsono. (2017). Potensi *Chlorella* sp. untuk Menyisihkan COD dan Nitrat dalam Limbah Cair Tahu. *Jurnal Presipitasi*, 14(2), 88-96.
- Kabinawa, I. N. K. (2006). *Spirulina, Ganggang Penggempur Aneka Penyakit*. Jakarta, Indonesia: AgroMedia.
- Kalsum, U., Fatimah, S., & Wosonowati. C. (2011). Efektivitas Pemberian Air Leri terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal agroekoteknologi*, 4(2), 86-92.
- Khoo, H. H., Sharat P. N., Das, P., Balasubramanian, R. K., Naraharisetti, P. K., & Shaik, S. (2011). Life cycle energy and CO<sub>2</sub> analysis of microalgae to biodiesel: Preliminary result and comparisons. *Bioresource Technology*, 102(10), 5800-5807.
- Lapu, P. (1994). Analisis Beberapa Kualitas Sumber Air Tambak di Maranak, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Skripsi. Sulawesi, Indonesia: Universitas Hasanudin.
- Maryam, S., Dianssyah, G., & Isnaini. (2014). Pengaruh Pemberian Pakan Fitoplankton (*Tetraselmis* sp., *Porphyrodium* sp. dan *Chaetoceros* sp.) terhadap Laju Pertumbuhan Zooplankton *Diaphanosoma* sp. pada Skala Laboratorium. *Marine Science Research*, 7(2), 41-50.
- Menegol, T., Andressa, B. D., Elisieu, R. & Rosane, R. (2017). Effect of temperature and nitrogen concentration on biomass composition of *Heterochlorella luteoviridis*. *Food Science and Technology*, 7, 28-37.
- Nurhayati, T., Hermanto, M.B., & Lutfi, M. (2013). Penggunaan fotobioreaktor Sistem Batch Tersikulasi terhadap Tingkat Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella vulgaris*, *Chlorella* sp. dan *Nannochloropsis oculata*. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 1(3), 249-257.
- Prabowo, D. A. (2009). *Optimasi Pengembangan Media untuk Pertumbuhan Chlorella* sp. Skala Laboratorium. Skripsi. Bogor, Indonesia: Fakultas Kelautan dan Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati, N., Yuliani., & Ratnasari, E. 2012. Pengaruh Pupuk Kompos Berbahan Campuran Limbah Cair Tahu, Daun lamtoro dan isi Rumen Sapi sebagai Media Kultur terhadap Kepadatan Populasi *Spirulina* sp. *LenteraBio*, 1(1), 17-24.
- Retnaningdyah, C., Marwati. U., Soegianto. A., & Irawan. B. (2011). Media Pertumbuhan, Intensitas Cahaya dan Lama Penyinaran yang Efektif untuk Kultur Microcystis Hasil Isolasi dari Waduk Sutami di Laboratorium. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 13(2), 123-130.
- Rina, T., Putri., Karmiati., Sudari, S., & Saputri, A. (2017). Organik Suplemen Tinggi Protein Berbahan Dasar *Spirulina* sp. dengan Media Kultur Limbah Cair Industri Kecap. *Jurnal Jeumpa*, 4(1), 80-91.

- Satriaji, D. E., Zainuri. M., & Widowati, I. (2016). Study of growth and N, P content of microalgae *Chlorella vulgaris* cultivated in different culture and light intensity. *Jurnal Teknologi*, **78**(4), 27-31.
- Ulya, S., Sedjati, S., & Yudiati, E. (2018). Kandungan Protein *Spirulina platensis* pada Media Kultur dengan Konsentrasi Nitrat (KNO<sub>3</sub>) yang Berbeda. *Buletin Oseonografi Marina*, **7**(2), 98-102.
- Umainana, M. R., Mubarak. A. S., & Masitha. E. D. (2012). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Turi (*Sesbania gandiflora*) terhadap Populasi *Chlorella* sp. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, **1**(1), 1-9.
- Utomo, N. B. P, Winarti., & Erlina. (2005). Pertumbuhan *Spirulina platensis* yang Dikultur dengan Pupuk Inorganik (Urea, TSP dan ZA) dan Kotoran Ayam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, **4**(1), 41-48.
- Widayati, Y. (2014). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L) sebagai Sumber Nutrien dalam Kultur *Spirulina* sp. Skripsi. Bandar Lampung, Indonesia: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Wijoseno, T. (2011). Uji Pengaruh Media Kultur terhadap Tingkat Pertumbuhan dan Kandungan Protein, Lipid, Klorofil dan Karatenoid pada Mikroalga *Chlorella vulgaris* Buitenzorg. Skripsi. Depok, Indonesia: Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Winahyu, D. A., Anggraini. Y., Rustiati, E. L., Master, J., & Setiawan, A. (2013). *Studi Pendahuluan mengenai Keanekaragaman Mikroalga di Pusat Konservasi Gajah, Taman Nasional Way Kambas*. Dalam Prosiding SEMIRATA FMIPA Unila 2013. Lampung, Indonesia, 10 Mei 2013 (pp. 1-9).
- Wulandari, C., Muhartini, S., & Trisnowati, S. (2011). Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Vegetalika*, **1**(2), 1-12.