



---

## **PENGARUH MEDIA KULTUR YANG BERBEDA TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN BIOMASSA *SPIRULINA* sp.**

### ***EFFECT OF DIFFERENT CULTURE MEDIA ON GROWTH RATE AND BIOMASS OF *Spirulina* sp.***

Fela Astiani\*, Irma Dewiyanti, Siska Mellisa  
Jurusan Budidaya Perairan, FKP, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh  
\*E-mail korespondensi: [fela.astiani2611@gmail.com](mailto:fela.astiani2611@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to determine the effect of the different manures as culture media on the growth and biomass *Spirulina* sp. This research was conducted from March to May 2016. This research used the one factorial Completely Randomized Design (CRD) as method with four treatments and five replications which is A = 100 g/l of chicken manure, B = 100 g/l of bird manure, C = 100 g/l of buffalo manure and D = 100 g/l of cow manure. The result of *Analysis of Varians* (ANOVA) showed that the different manures as culture media gave the effect ( $P < 0,05$ ) on the growth and biomass of *Spirulina* sp. The best treatment was obtained at treatment B (chicken manure) with the average of population density was  $7,47 \times 10^6$  ind/ml and the average of biomass weight was 0,0506 g

**Keywords :** *Spirulina* sp.; Animal Manures; Growth; Biomass.

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media kultur dari jenis kotoran hewan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan biomassa *Spirulina* sp. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2016. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktorial yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 kali ulangan yaitu A = kotoran ayam 100 g/l, B = kotoran burung 100 g/l, C = kotoran kerbau 100 g/l dan D = kotoran sapi 100 g/l. Hasil uji *Analysis of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa media kultur dari jenis kotoran hewan yang berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan dan biomassa *Spirulina* sp. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B (kotoran burung) dengan rerata kepadatan populasi  $7,47 \times 10^6$  ind/ml dan rerata berat biomassa 0,0506 g.

**Kata kunci:** *Spirulina* sp. : Kotoran Hewan; Pertumbuhan; Biomassa.

#### **PENDAHULUAN**

Budidaya pakan alami saat ini telah mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat. Pakan alami sangat berperan penting dalam usaha budidaya perikanan dikarenakan pakan alami mempunyai sifat daya cerna yang baik, mudah didapatkan di alam, dan mudah dikembangkan, sehingga dapat mengurangi



biaya produksi. Pakan alami yang sering digunakan pada produksi budidaya salah satunya yaitu *Spirulina* sp. (Rusyani *et al.*, 2007).

*Spirulina* sp. merupakan hewan autotrof berwarna hijau kebiruan dengan sel berkolom membentuk filamen terpilin menyerupai spiral (helix) sehingga disebut juga alga hijau-biru berfilamen (cyanobacterium). Bentuk tubuh *Spirulina* sp. yang menyerupai benang merupakan rangkaian sel yang berbentuk silindris dengan dinding sel yang tipis, berdiameter 1-12 µm. Filamen spirulina hidup berdiri sendiri dan dapat bergerak bebas. *Spirulina* sp. merupakan salah satu pakan alami larva udang dan ikan yang mempunyai nilai gizi tinggi (Amanatin, 2013).

Saat ini *Spirulina* sp. dapat dikembangkanbiakkan pada skala laboratorium (hariati, 2008), dimana hasilnya dapat digunakan sebagai pakan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan biomassa *Spirulina* sp. yang dipengaruhi oleh media kultur dari jenis kotoran hewan yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

Tempat penelitian dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Ujung Batee, Kec. Masjid Raya, Kab. Aceh Besar. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2016.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah toples untuk wadah kultur, batu aerasi dan selang untuk suplai oksigen, botol sampel 600 ml untuk sampel uji kandungan nutrien, Gelas ukur 2 liter untuk mengukur volume air, spidol untuk memberi tanda pada wadah, masker untuk menutup hidung saat penelitian, sarung tangan untuk memegang kotoran, tissue untuk membersihkan alat-alat yang digunakan saat penelitian, kertas label untuk memberi tanda pada wadah perlakuan, kamera digital untuk dokumentasi dan alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh. Alat pendukung lainnya yang digunakan pada saat pengukuran kualitas air yaitu Termometer, DO meter, Refraktometer dan pH meter. Sementara alat yang digunakan pada saat perhitungan kepadatan populasi *Spirulina* sp. di laboratorium yaitu mikroskop, pipet tetes kaca preparat, *Handtly counter* serta *Sedgewich Rafter* dan alat yang digunakan untuk mengetahui berat biomassa yaitu kertas saring, timbangan digital, spatula, serta gelas ukur 200 ml, untuk mengetahui kandungan nutrien pada empat jenis kotoran hewan yaitu menggunakan Spektrofotometer. Bahan yang digunakan antara lain bibit *Spirulina* sp. sebagai bibit stok serta kotoran ayam, kotoran burung, kotoran kerbau dan kotoran sapi yang digunakan sebagai media kultur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial (RAL) menggunakan 4 perlakuan dengan 5 kali pengulangan.

Perhitungan kultur stok *Spirulina* sp. yang akan digunakan untuk kultur menggunakan rumus (Edhy *et al.*, 2003):

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

Keterangan:

- V1 = volume bibit untuk penebaran awal (ml)
- N1 = kepadatan bibit/stock *Spirulina* sp. (ind/ml)
- V2 = volume media kultur yang diinginkan (ml, l)
- N2 = kepadatan bibit *Spirulina* sp. (ind/ml)



Perhitungan kepadatan populasi yang akan dilakukan menggunakan rumus (Ekawati, 2005):

$$N = n \times \frac{a}{A} \times \frac{V}{V_c} \times \frac{1}{V}$$

Keterangan :

- N = Kelimpahan plankton (ind/L)
- a = Luas pengamatan (50 x 20 mm)
- A = Luas permukaan Sandgewich Rafter (50 x 20 mm)
- V<sub>c</sub> = Volume air Sandgawich Rafter (1 ml)
- V = Volume air yang disaring (ml)
- n = Jumlah individu yang tercacah (ind/ml)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil uji *Analisis of Varians* (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan media kultur yang digunakan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan populasi *Spirulina* sp. Rerata kepadatan populasi *Spirulina* sp. untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kepadatan populasi *Spirulina* sp.

No.	Perlakuan	Rerata Kepadatan Populasi (ind/ml)
1	A (Kotoran Ayam)	$5,83 \times 10^6 \pm 1,92 \times 10^6$ <sup>a</sup>
2	B (Kotoran Burung)	$7,47 \times 10^6 \pm 1,72 \times 10^6$ <sup>b</sup>
3	C (Kotoran Kerbau)	$6,30 \times 10^6 \pm 2,75 \times 10^6$ <sup>a</sup>
4	D (Kotoran Sapi)	$7,35 \times 10^6 \pm 2,43 \times 10^6$ <sup>a</sup>

Keterangan : *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata kepadatan populasi tertinggi *Spirulina* sp. diperoleh pada perlakuan B (kotoran burung) sebesar  $7,47 \times 10^6$  ind/ml, dimana perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D.

Data hasil dari *Analisis of Varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan media kultur yang digunakan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat biomassa *Spirulina* sp. Rerata berat biomassa *Spirulina* sp. disajikan pada Tabel 2.

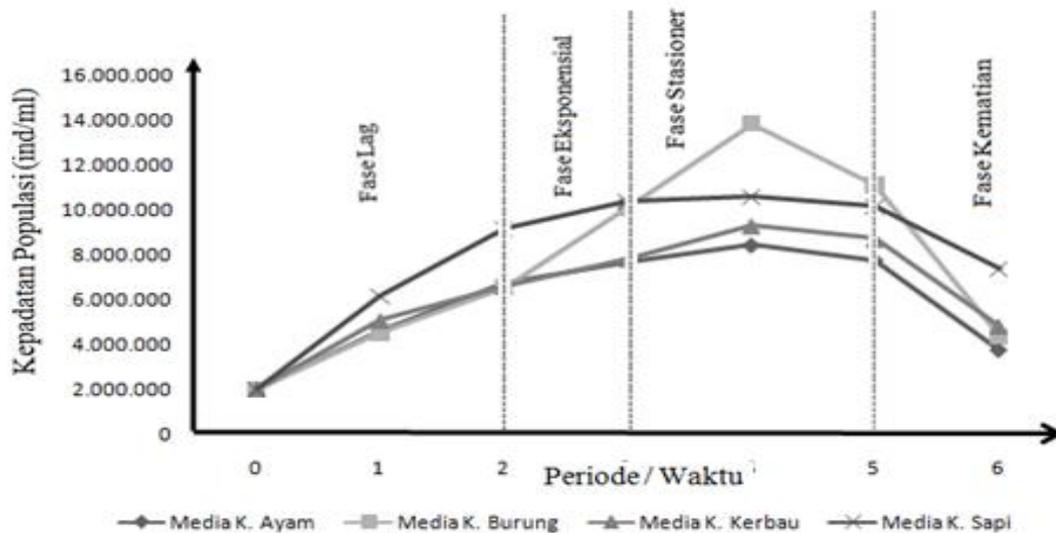
Tabel 2. Rerata berat biomassa *Spirulina* sp.

No.	Perlakuan	Rerata Berat Biomassa (g)
1	A (Kotoran Ayam)	$0,0445 \pm 0,0016$ <sup>a</sup>
2	B (Kotoran Burung)	$0,0506 \pm 0,0043$ <sup>b</sup>
3	C (Kotoran Kerbau)	$0,0466 \pm 0,0013$ <sup>ab</sup>
4	D (Kotoran Sapi)	$0,0471 \pm 0,0040$ <sup>ab</sup>

Keterangan : *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil uji lanjut (Tabel 2) menunjukkan bahwa berat biomassa tertinggi *Spirulina* sp. diperoleh pada perlakuan B (kotoran burung) yaitu sebesar 0,0506 g, dimana perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.

Hasil data yang didapatkan selama penelitian menunjukkan bahwa puncak kepadatan populasi *Spirulina* sp. dari masing-masing perlakuan berada pada hari ke empat (Gambar 1). Fase pertumbuhan pada *Spirulina* sp. terdiri atas fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian (Sari *et al.*, 2009). Fase pertumbuhan *Spirulina* sp. disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola pertumbuhan *Spirulina* sp.

Kepadatan populasi pada perlakuan B diperoleh lebih tinggi dibandingkan perlakuan A, C dan D. Hal tersebut diduga karena kandungan nutrisi ( $PO_4^{3-}$  dan  $NO_3^-$ ) pada perlakuan B lebih tinggi sehingga mampu mencukupi kebutuhan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. Hasil uji nutrisi yang terdapat pada empat sampel disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data pengujian nutrisi pada media kultur *Spirulina* sp.

Parameter Uji	Perlakuan			
	A (K. Ayam) (mg/l)	B (K. Burung) (mg/l)	C (K. Kerbau) (mg/l)	D (K. Sapi) (mg/l)
Amonia ( $NH_3$ )	0,99	0,19	0,66	0,82
Fosfat ( $PO_4^{3-}$ )	3,77	8,91	1,02	1,65
Nitrat ( $NO_3^-$ )	0,67	0,69	0,65	0,68
Nitrit ( $NO_2^-$ )	0,06	0,01	0,04	0,02



Pertumbuhan *Spirulina* sp. selain dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari selama penelitian. Pengukuran salinitas air selama penelitian berkisar antara 19 - 23 ppt, oksigen terlarut berkisar antara 4,70 - 6,12 ppm, suhu berkisar antara 31 - 33,7°C, dan pH berkisar antara 7 - 8,9.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dengan empat jenis kotoran hewan yang berbeda sebagai media kultur dapat meningkatkan kepadatan populasi dan berat biomassa *Spirulina* sp. ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ngadiani dan A'yun (2008) mengenai pengaruh pemupukan kotoran ayam dengan dosis berbeda yang dikombinasikan dengan bekatul dan eceng gondok bahwa dosis 100 g/l merupakan dosis yang dapat meningkatkan kepadatan populasi plankton diantaranya *Spirulina* sp. Namun, penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan empat jenis kotoran hewan yang berbeda (kotoran ayam, kotoran burung, kotoran kerbau dan kotoran sapi) menunjukkan bahwa pada kotoran ayam tanpa dikombinasikan dengan bekatul dan eceng gondok dengan dosis 100 g/l juga mampu meningkatkan kepadatan populasi *Spirulina* sp. Disamping itu, pada kotoran burung ternyata dapat menghasilkan kepadatan populasi *Spirulina* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran lainnya yaitu sebesar  $7,47 \times 10^6$  ind/ml dengan berat biomassa 0,0506 g.

Kepadatan populasi *Spirulina* sp. untuk kultur awal digunakan sebanyak 100 ind/ml. Jumlah individu dihitung dalam satu hari bisa mencapai dua kali lipat dengan jumlah sebanyak 224 ind/ml. Fase ini masih merupakan fase *lag* (adaptasi) yaitu fase dimana individu melakukan penyesuaian diri dengan lingkungan (Hariyati, 2008). Fase *lag* terjadi dari hari ke-0 sampai hari ke-2 (Gambar 1). Fase eksponensial ditandai dengan meningkatnya kepadatan populasi secara signifikan dalam waktu tertentu, pada fase ini terjadi proses pembelahan sel yang menyebabkan meningkatnya pertumbuhan *Spirulina* sp. Fase eksponensial terjadi dari hari ke-2 sampai hari ke-3 (Gambar 1).

Fase stasioner disebut sebagai fase puncak populasi (Sari *et al.*, 2012). Fase stasioner seluruhnya terjadi pada hari keempat dengan kepadatan tertinggi terdapat pada perlakuan B (kotoran burung) yaitu  $7,47 \times 10^6$  ind/ml dengan berat biomassa 0,0506 g, diikuti dengan perlakuan D (kotoran sapi)  $7,35 \times 10^6$  ind/ml dengan berat biomassa 0,0471 g, perlakuan C (kotoran kerbau)  $6,30 \times 10^6$  ind/ml dengan berat biomassa 0,0466 g, dan terendah pada perlakuan A (kotoran ayam) sebesar  $5,83 \times 10^6$  ind/ml dan berat biomassa 0,0445 g. Menurut Hariyati (2008), jika hasil kepadatan populasi *Spirulina* sp. meningkat maka berat biomassa yang dihasilkan akan meningkat pula.

Fase kematian merupakan fase dimana nutrisi yang terdapat pada media kultur telah habis sehingga tidak dapat dimanfaatkan kembali oleh *Spirulina* sp. sehingga mengalami kematian (Hariyati, 2008). Fase kematian terjadi setelah hari ke-6. Perbedaan nilai kepadatan populasi dan berat biomassa pada masing-masing perlakuan diduga karena pengaruh kandungan nutrisi yang berbeda pada media kultur. Data pengujian nutrisi yang dihasilkan selama penelitian menunjukkan bahwa kandungan fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada perlakuan B (kotoran burung) lebih besar dari perlakuan lainnya dengan nilai fosfat sebesar 8,91 mg/l dan nitrat 0,69 mg/l (Tabel 3).



Pertumbuhan *Spirulina* sp. selain dipengaruhi oleh kandungan nutrisi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan *Spirulina* sp. adalah suhu, oksigen terlarut (DO meter), salinitas dan pH (Utomo *et al.*, 2005). Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian diperoleh pH berkisar antara 7,7 - 8,9. Nilai keasaman pH merupakan faktor yang penting bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. Kebanyakan alga hijau-biru tumbuh baik pada pH 7 dan lebih mentolerir kondisi basa dari pada kondisi asam karena mampu memanfaatkan karbon dioksida yang tersedia pada konsentrasi rendah. pH yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* berkisar antara 6 - 8 (Amanatin, 2013)

Salinitas yang diamati selama penelitian berkisar antara 19 - 23 ppt. Salinitas berpengaruh terhadap organisme air dalam mempertahankan tekanan osmotik dan mengakibatkan terjadinya hambatan proses fotosintesis (Edhy *et al.*, 2003). Salinitas yang optimal untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. berkisar antara 20 - 30 ppt (Wicaksono *et al.*, 2014). Ketersediaan oksigen di dalam media kultur merupakan faktor penting untuk fitoplankton, karena secara langsung dipakai sebagai bahan untuk membentuk molekul-molekul organik melalui proses fotosintesis. Oksigen optimum bagi pertumbuhan fitoplankton berkisar 4,65 - 6,27 mg/l (Richmond, 2004). Oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 4,70 - 6,12 mg/l. Suhu berkisar antara 31 - 33,7°C. Suhu selama penelitian relatif stabil dan masih dalam kisaran suhu yang optimal bagi pertumbuhan *Spirulina* sp. yaitu berkisar 31 - 33,7°C, Suminto (2009) menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. skala semi masal adalah 25 - 35°C. Dengan demikian, suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan pH selama penelitian yang dilakukan berada dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan *Spirulina* sp.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh media kultur yang berbeda terhadap pertumbuhan dan biomassa *Spirulina* sp. dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil penelitian menunjukkan bahwa media kultur dari empat jenis kotoran hewan yang digunakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan biomassa *Spirulina* sp. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan B (kotoran burung) dengan rerata kepadatan populasi tertinggi yaitu  $7,47 \times 10^6$  ind/ml dan rerata berat biomassa yaitu 0,0506 g.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih dan memberikan penghargaan kepada Ibu Sofyatuddin Karina, M.Sc dan Bapak Dedi Fazriansyah Putra, S.St.Pi., M.Sc atas masukan selama proses penulisan artikel dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

Amanatin, D.R. 2013. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Media Ekstrak Tauge (MET) dengan Pupuk Urea Terhadap Kadar Protein *Spirulina* sp. pada Media Dasar Air Laut. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Surabaya.



- Edhy, W. A. J., Pribadi., Kurniawan. 2003. Plankton di Lingkungan PT. Central Pertiwi Bahari. Suatu Pendekatan Biologi dan Manajemen Plankton dalam Budidaya Udang. Mitra Bahari, Lampung.
- Ekawati, A.W. 2005. Diktat Kuliah Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- Hariati, R. 2008. Pertumbuhan dan Biomassa *Spirulina* sp. dalam Skala Laboratorium. Jurnal Biologi. 10(1):19-22.
- Ngadiani, A'yun, Q. 2008. Pengaruh Pemupukan Kotoran Ayam dengan Dosis Berbeda yang Dikombinasikan dengan Bekatul dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes mart solms*) Terhadap Kepadatan Populasi Plankton. Journal of Science. 02(01):120-128.
- Rusyani, E., Sapta A. I. M., Lydia E., 2007. Budidaya Fitoplankton Skala Laboratorium dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan: 9. Lampung. hal. 48-59.
- Sari, L. A., Masithah, E. D., Satyantini, W. H., Mukti, A. T. 2009. Pengaruh Penambahan FeCl<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan *Spirulina platensis* yang Dikultur pada Media Asal Blotong Kering. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya. Skripsi: 14 hlm.
- Sari, F. Y. A., I Made Aditya Suryajaya, I. M. A., Hadiyanto. 2012. Kultivasi Mikroalga *Spirulina platensis* Dalam Media Pome Dengan Variasi Konsentrasi Pome dan Komposisi Jumlah Nutrien. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1(1):487-494.
- Suminto. 2009. Penggunaan Jenis Media Kultur Teknis Terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi Sel *Spirulina platensis*. Jurnal Saintek Perikanan, 4(2):53-61.
- Utomo, N.B.P., Winarti, Erlina, A. 2005. Pertumbuhan *Spirulina platensis* yang Dikultur Dengan Pupuk Inorganik (Urea, TSP, dan ZA) dan Kotoran Ayam. Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(1):41-48.
- Wicaksono, G., Masithah E.D., Alamsjah, A. 2014. Pengaruh Pemberian Spektrum Cahaya Berbeda Terhadap Kandungan Klorofil *Spirulina* sp. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. Skripsi: 15 hlm.