

Pertambahan Kepadatan dan Biomassa Spirulina sp yang dikultur dengan kepadatan awal yang berbeda

by Zaenal Abidin

Submission date: 26-May-2023 05:36AM (UTC-0500)

Submission ID: 2102370665

File name: Full_Paper_Syamsul_Hadi._Salnida_Yuniarti_L,_Zaenal_Abidin.docx (360.99K)

Word count: 1829

Character count: 11888

Pertambahan Kepadatan dan Biomassa *Spirulina* sp. yang Dikultur dengan Kepadatan Awal yang Berbeda

Syamsul Hadi, Salnida Yuniarty Lumbessy, Zaenal Abidin*

Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram
Jl Pendidikan No. 37 Mataram NTB.
*Email : sainal.abidin@unram.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertambahan kepadatan dan biomassa spirulina yang dipelihara dengan kepadatan awal yang berbeda. Kepadatan tebar yang diujikan adalah 10.000, 15.000, 20.000, 25.000, 30.000, dan 35.000 filamen ml⁻¹. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok. Kepadatan dan biomassa puncak terjadi pada jam ke 72. Pertambahan kepadatan tertinggi terjadi pada kepadatan awal 35.000 filamen ml⁻¹ sedangkan, yang terendah adalah pada kepadatan awal 10.000 filamen ml⁻¹, meskipun demikian semua perlakuan menghasilkan pertambahan biomassa yang sama ($p>0,05$). Kepadatan dan biomassa puncak tertinggi terjadi pada kepadatan awal 35.000 yaitu rata-rata 78.457 filamen per ml dengan biomassa 0,24 g per liter. Semakin tinggi kepadatan awal hingga 35.000 filamen ml⁻¹ akan menghasilkan kepadatan dan biomassa yang cenderung lebih tinggi. Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk menggunakan kepadatan awal tebar 35.000 filamen ml⁻¹ untuk menghasilkan biomassa yang lebih tinggi.

Kata Kunci : *Biomassa, Kepadatan, Spirulina* sp.

Pendahuluan

Spirulina sp. merupakan jenis cyanobacter yang banyak digunakan dalam berbagai industri seperti kesehatan, dan makanan karena memiliki kandungan nutrisi seperti protein, asam lemak, vitamin, dan antioksidan yang tinggi. Spirulina juga banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami benih ikan atau udang karena ukuran alga ini sesuai dengan bukaan mulut larva ikan dan udang, serta mengandung gizi yang baik untuk pertumbuhan. Spirulina bahkan dapat digunakan untuk mengurangi beberapa bahan pencermar dalam air (Mezzomo et.al., 2010)

Salah satu parameter utama yang menentukan keberhasilan kultur *Spirulina* sp. yaitu pertumbuhan populasi dan biomasnya. Pertumbuhan populasi dapat dipengaruhi oleh kepadatan tebar (Tetelepta, 2011; Elias et.al., 2011).

Semakin tinggi kepadatan *Spirulina* sp. yang ditebar maka persaingan untuk mendapatkan nutrisi dan ruang gerak *Spirulina* sp. juga akan tinggi, sedangkan jika padat

penebaran terlalu rendah maka hasil panen yang akan diperoleh menjadi tidak maksimal. Penelitian sebelumnya oleh Prayata (2013) menunjukkan bahwa terjadi perbedaan pertumbuhan kepadatan dan biomassa spirulina pada padat penebaran antara 5.000-20.000 filamen per ml dalam kultur skala laboratorium. Pada penelitian ini akan diujikan penggunaan kepadatan awal yang lebih tinggi untuk mengetahui pertambahan populasi dan biomassa yang dihasilkan.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2013. Pemeliharaan spirulina sp dilakukan di rumah kaca dan penghitungan kepadatan serta berat dilakukan di Laboratorium Perikanan Universitas Mataram. Metode yang diterapkan adalah metode eksperimental dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK). Kepadatan tebar yang diujikan adalah: 10.000; 15.000; 20.000; 25.000; 30.000; dan, 35.000 filamen ml⁻¹ yang dibagi dalam 4 kelompok percobaan berdasarkan perbedaan waktu pemeliharaan.

Air media pemeliharaan yang digunakan adalah air tawar yang dicampur dengan larutan garam untuk mencapai salinitas 11 ppt. Air disaring dan kemudian dipupuk TSP 0,3 g liter⁻¹ dan Urea 0,10 g liter⁻¹. Pemeliharaan dilakukan dalam wadah kontainer volume 100 liter dan masing-masing unit percobaan diberi satu titik aerasi.

Spirulina yang digunakan sebagai bibit awal dipanen kering dengan saringan 20 mikron dari hasil kultur massa. Hasil panen kering, kemudian dimasukkan dalam wadah penampungan untuk dihitung kepadatannya. Kepadatan spirulina dihitung dengan menggunakan bantuan *sedgewich rafter*. Berdasarkan hasil perhitungan kepadatan di wadah penampungan bibit (stok), selanjutnya dilakukan penentuan volume bibit (air+spirulina) yang akan diambil dari wadah penampungan benih spirulina untuk ditebar pada unit percobaan agar diperoleh kepadatan sesuai perlakuan. Volume bibit yang diambil ditentukan dengan rumus $V = (N_2 \times V_2) / N_1$; N_2 = kepadatan yang diharapkan; N_1 = kepadatan bibit stok; V_2 = volume air unit percobaan.

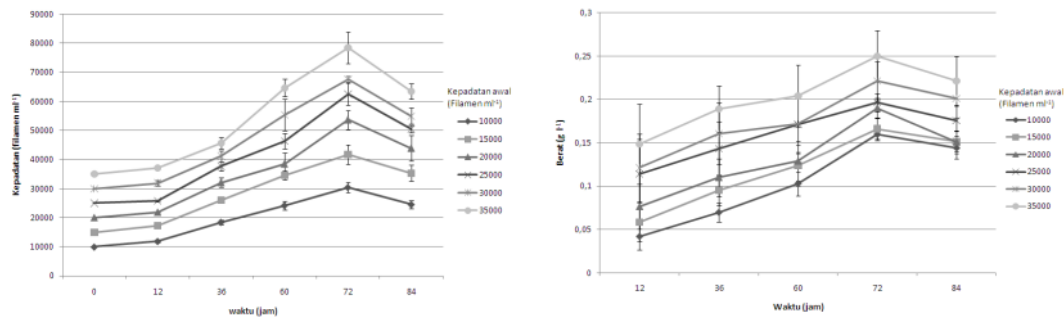
Kepadatan dan biomassa *Spirulina* sp. ditentukan 12 jam setelah penebaran dan selanjutnya setiap 24 jam hingga kepadatan dan biomassa mengalami penurunan. Biomassa spirulina ditentukan dengan cara menyaring spirulina menggunakan saringan 20 mikron kemudian dioven pada suhu 110 °C selama 6 jam. Pertumbuhan mutlak ditentukan dengan menghitung selisih biomassa atau kepadatan puncak dengan biomassa atau kepadatan awal.

Kualitas air (suhu, salinitas dan pH) pada media percobaan diukur setiap hari sebelum dilakukan pemeliharaan dan selama pemeliharaan berlangsung.

6 Data biomassa dan kepadatan puncak serta pertambahan kepadatan dan biomassa dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf kesalahan 5% dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil menggunakan program MINITAB 16.

Hasil dan Pembahasan

8 Rata-rata perubahan kepadatan dan biomassa selama 84 jam waktu kultur dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Pertambahan kepadatan dan biomassa spirulina

Gambar 1 menunjukkan bahwa semua padat tebar yang diujikan memberikan pola pertumbuhan kepadatan dan biomassa yang hampir sama. Kepadatan dan biomassa puncak terjadi pada jam ke 72 dan selanjutnya mengalami penurunan. Oleh karena itu pemanenan sebaiknya dilakukan pada jam ke 72 (hari ke 3). Waktu terjadinya penurunan kepadatan dapat berbeda yaitu bisa terjadi pada hari ke 6 (Goksan et.al., 2007; Sari 2009), atau setelah hari ke 10 (Sharma, 2012; Madkour *et.al.*, 2012; Suantika dan Hendrawandi 2009), tergantung pada metode kultur, cahaya, suhu dan penggunaan pupuk.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam pertambahan kepadatan (filamen ml⁻¹), kepadatan puncak (filamen ml⁻¹), pertambahan biomassa (g l⁻¹), dan biomassa puncak (g l⁻¹) pada jam ke 72.

Parameter	Kepadatan Awal (Filamen/ml)					
	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000
Pertambahan kepadatan	20.317± 1723 ^c	26.650± 3295 ^{bc}	33.625± 3255 ^{ab}	35.542± 3343 ^{ab}	37.562± 1086 ^{ab}	43.458± 5470 ^a
Kepadatan puncak	30.316± 1723 ^d	41.649± 3295 ^d	53.624± 3255 ^c	60.541± 3343 ^{bc}	67.562± 1086 ^{ab}	78.457± 5470 ^a
Pertambahan biomassa ^{ns}	0,1172± 0,0199	0,1076± 0,0185	0,1136± 0,0270	0,8228± 0,0306	0,1000± 0,0164	0,1012± 0,0172
Biomassa puncak	0,1594± 0,0068 ^b	0,1661± 0,1122 ^b	0,1901± 0,0114 ^{ab}	0,1963± 0,0103 ^{ab}	0,2212± 0,0223 ^{ab}	0,2499± 0,0298 ^a

Keterangan : ^{ns} = non signifikan ($p>0,05$); angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang berbeda pada tiap baris yang sama menunjukkan ada perbedaan ($p<0,05$) antar perlakuan, dan; angka di belakang tanda ± adalah nilai standar error.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kepadatan awal 35.000 filamen ml⁻¹ menghasilkan pertambahan kepadatan dan kepadatan puncak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan awal yang lebih rendah, meskipun tidak berbeda ($p>0,05$) dengan kepadatan awal 30.000 filamen ml⁻¹. Semakin rendah kepadatan awal dalam penelitian ini maka pertambahan kepadatan dan kepadatan puncak cenderung semakin kecil demikian pula sebaliknya. Kepadatan yang rendah memungkinkan tersedianya ruang yang cukup untuk berkembangnya biota lain pada media kultur sehingga menjadi penyaing bagi spirulina. Fitoplankton yang dikultur dengan kepadatan yang rendah cenderung untuk mengalami kontaminasi (Ari dkk., 2002). Kepadatan awal yang tinggi cenderung menghasilkan kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan awal lainnya. Kultur yang mempunyai kepadatan tinggi cenderung memiliki fase adaptasi lebih singkat dan fase eksponensial yang lebih cepat (Nurani, 2012).

Perbedaan kepadatan awal tidak mempengaruhi ($p>0,05$) pertambahan biomassa, meskipun terjadi perbedaan pertambahan kepadatan. Hal ini menunjukkan bahwa pertambahan jumlah filamen per ml tidak selalu diiringi dengan pertambahan biomasanya. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penentuan kepadatan dilakukan dengan menghitung jumlah filamen, sedangkan ukuran panjang filamen dapat mengalami perubahan menjadi lebih panjang atau sebaliknya. Meskipun jumlah filamennya lebih banyak namun jika memiliki ukuran yang lebih pendek, maka akan menghasilkan berat yang lebih rendah dibandingkan jika filamennya berukuran lebih panjang. Putusnya trikom dewasa *Spirulina sp.* dapat disebabkan oleh agitasi

tekanan udara dari aerasi yang diberikan (Suantika dan Hendrawandi, 2009). Perhitungan biomassa akan menunjukkan hasil yang lebih akurat untuk melihat parameter pertumbuhan (Lee dan Shen, 2004).

Biomassa puncak tertinggi terjadi pada kepadatan awal 35.000 filamen ml⁻¹ yaitu 0,24 g l⁻¹ (dalam berat kering), sedangkan terendah terjadi pada kepadatan awal 10.000 dan 15.000 filamen ml⁻¹. Kepadatan awal 30.000, 25.000, dan 20.000 filamen ml⁻¹ menghasilkan biomassa puncak yang tidak berbeda ($p>0,05$) dengan 35.000, 10.000 filamen ml⁻¹. Tabel 1 menunjukkan bahwa biomassa puncak yang dihasilkan tidak mengikuti pola kepadatan puncak, meskipun tetap menunjukkan adanya kecenderungan bahwa kepadatan puncak yang tinggi akan menghasilkan biomassa yang tinggi. Menurut Wulandari (2011) bahwa kepadatan populasi berbanding lurus dengan biomasanya, sedangkan Lee dan Shen, (2004), menyebutkan bahwa pertumbuhan sel sebanding dengan biomassa sel selama fase eksponensial.

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa suhu berkisar 26 sampai 31°C. Menurut Danesi dkk. (2001), bahwa suhu optimal untuk pemeliharaan spirulina adalah 30-35°C, Torsilo dkk. (1991) menambahkan bahwa pada pemeliharaan dengan suhu optimum 35 °C disiang hari memberikan tingkat kehilangan bioamassa yang lebih sedikit pada malam hari dibandingkan dengan pemeliharaan pada suhu 25°C.

Nilai pH air sebelum pemeliharaan dilakukan berkisar 7,01 sampai 7,65 dan setelah dilakukan pemeliharaan pH air pemeliharaan mengalami peningkatan menjadi 8,00 sampai 9,53. Nilai pH yang optimum untuk mendapatkan pertumbuhan yang maksimal adalah berkisar 9-9,5 (Belking dan Boussiba, 1971). Beberapa penelitian menunjukkan adanya kenaikan pH selama pemeliharaan spirulina (Panday dan Tiwari, 2010; Suantika dan Hendrawandi 2009;). Kenaikan pH disebabkan karena terjadinya penurunan bicarbonate dan terjadinya akumulasi karbonat dalam media seiring dengan bertambahnya waktu kultur (Suantika dan Hendrawandi 2009;).

Daftar Pustaka

- Ari, K.,Tjahjo W. Anidindiausti. 2002. Budidaya Fitoplankton Skala Massal. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.
- Belkin, S. and Boussiba, S., 1971. Resistance of *Spirulina platensis* (Cyanophyta) to High pH Values. J. Plant cell Physiol. 32; 953-9589.

- Danesi, E.D.G., Rangel, C.O., Pelizer, L.H., Carvalho, J.C.M., Sato, S. and Moraes, I.O., 2001. Production of *Spirulina platensis* Under Different Temperatures and Urea Feeding Regimes for Chlorophyll Attainment. Proceedings of the Eighth International Congress on Engineering and Food, 2 : 1978–1982
- Elias, J.A.L., E.E. Miranda, Porchas M.M., M.C.G. Aguirre, M.R. Vega., N.H. Aldaz. 2011. The Effect of Inoculation Time and Inoculum Concentration On The Productive Response Of *Tetraselmis Chuii* (Butcher, 1958) Mass Cultured In F/2 And 2-F Media. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 63 (3); 557-562.
- Goksan, T., Zekeriyaoğlu, A. dan Ak, I. 2007. The growth of *Spirulina platensis* in different culture systems under green house condition, Turkey Journal Biology, 31, 74-52.
- Lee, Y.K. dan H. Sen. 2004. “Basic Culturing Techniques” dalam Richmod A. (ed) *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Blackwell Publishing Ltd.
- Madkour, F.F., A.E.W. Kamil., H.S Nashr, 2012. Production and Nutritive Value of *Spirulina Platensis* in Reduced Cost Media. Egyptian Journal of Aquatic Research. 38; 51-57.
- Mezzomo, N., A.G. Saggiolato, R. Siebert, P.O. Tatsch, M. C. Lago, M. Hemkemeier, J.A.V. Costa, T.E. Bertolng, L.M. Colla, 2010. Cultivation of Microalgae *Spirulina Platensis* (*Arthrospira platensis*) from Biological Treatment of Swine Wastewater. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30 (1); 173-178.
- Nurani, F.R., E.D. Masitha, A.S. Mubarak, 2012. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Azolla Pinata terhadap Pertumbuhan Populasi *Spirulina Platensis*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 4. No.1.
- Panday, J.P. dan A. Tiwari. 2010. Optimization of Biomass Production of *Spirulina maxima*. J. Algal Biomass Utilization (2); 20-32.
- Prayata, L.H.D. 2013. Pengaruh Kepadatan Awal terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Spirulina sp.* Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram. Mataram [Skripsi tidak Dipublikasikan].
- Sari, L.A. 2009. Pengaruh Penambahan $FeCl_3$ terhadap Pertumbuhan *Spirulina Platensis* yang Dikultur Pada Media Asal Blotong Kering. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. [Skripsi].
- Sharma, A. 2012. Optimization of Commercial Grade $NaHCO_3$ (Mitha Soda) Concentration for *Spirulina Fusiformis* Cultivation. J. The Bioscan 7(2); 259-262.
- Suantika, G. dan D. Hendrawandi. 2009. Efektifitas Teknik Kultur Menggunakan Sistem Kultur Statis, Semi-Kontinyu, dan Kontinyu terhadap Produktifitas dan Kualitas Kultur *Spirulina sp.* Jurnal Matematika dan Sains. Vol. 14. No. 2; 41-50
- Tetelepta, L.D. 2011. Pertumbuhan Kultur *Chlorella Spp* Skala Laboratorium pada Beberapa Tingkat Kepadatan Inokulum. Proceeding Pengembangan Pulau-pulau kecil.
- Torzillo, G., Sacchi, A. dan Materassi, R. 1991. Temperature as An Important Factor Affecting Productivity and Night Biomass Loss in *Spirulina platensis* Grown Outdoors in Tubular Photobioreactors. Biores Technol., 38: 95–100.
- Wulandari N.D.A. 2011. Penggunaan Media Alternatif pada Produksi *Spirulina Fusiformis*. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. [Skripsi]

Pertambahan Kepadatan dan Biomassa Spirulina sp yang dikultur dengan kepadatan awal yang berbeda

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jperairan.unram.ac.id

Internet Source

2%

2

es.scribd.com

Internet Source

2%

3

e-journal.unair.ac.id

Internet Source

1%

4

Submitted to Universitas Mataram

Student Paper

1%

5

muhdinternate.wordpress.com

Internet Source

1%

6

publikasi.fp.unila.ac.id

Internet Source

1%

7

zombiedoc.com

Internet Source

1%

8

www.researchgate.net

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 10 words

Exclude bibliography On