

JURNAL

**PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN
MIKROALGA *Spirulina* sp. DI RUANG TERBUKA
OLEH**

**DAHLILA HIDAYANI
1404119577**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2021**

Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Terhadap Kelimpahan Mikroalga *Spirulina* sp. di Ruang Terbuka

Dahlila Hidayani¹⁾, M Hasbi²⁾, Eko Purwanto²⁾

**1. Program Sarjana Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**

**2. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan
Kelautan, Universitas Riau**

Koresponden : dahlilahidayani6@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cair tahu mengandung banyak bahan organik yang dapat dijadikan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui manfaat limbah cair tahu untuk proses pertumbuhan *Spirulina* sp. secara optimal. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mencari konsentrasi limbah cair tahu terbaik untuk pertumbuhan *Spirulina* sp. yang dilakukan di ruang terbuka. Penelitian ini dilakukan pada Juni-Juli 2021 dengan 5 jenis perlakuan yang berbeda yaitu P₀, P₁(20%), P₂(40%), P₃ (60%) dan P₄(80%) menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan. Volume tiap unit percobaan adalah 3 liter dan tiap unit dimasukkan 100 ml bibit *Spirulina* sp. Kemudian di kultur selama 10 hari. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kelimpahan, biomassa, nitrat, fosfat, oksigen terlarut, pH dan suhu. Hasil kelimpahan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ (2862×10^3 sel/ml) di hari ke-8 dan yang terendah pada perlakuan P₀ (304×10^3 sel/ml) di hari ke-1. Biomassa tertinggi *Spirulina* sp. Terdapat pada perlakuan P₃ (0,51 gr/l) dan yang terendah pada perlakuan P₀ (0,07 gr/l). Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa akuades dapat diperkaya dengan penambahan hasil fermentasi limbah cair tahu sebagai nutrisi alternatif untuk pertumbuhan *Spirulina* sp.

Kata Kunci : *Limbah cair, nutrisi, kultur alga, mikroalga Spirulina* sp.

Utilization of Tofu Liquid Waste on the Abundance of Microalgae *Spirulina* sp. In the Open Space

By:

Dahlila Hidayani¹⁾, M Hasbi²⁾, Eko Purwanto²⁾

1. Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science Riau University
 2. Faculty of Fisheries and Marine Science Riau University
- Correspondent : jenika.febriyola1148@student.unri.ac.id

Abstract

Tofu liquid waste contains a lot of organic matter that can be used as good nutrients for the growth of *Spirulina* sp. The purpose of this study was to determine the benefits of tofu liquid waste for the growth process of *Spirulina* sp. optimally. In addition, this study was also conducted to find the best concentration of tofu liquid waste for the growth of *Spirulina* sp. carried out in the open. This research was conducted in June-July 2021 with 5 different types of treatment, namely P₀, P₁ (20%), P₂ (40%), P₃ (60%) and P₄ (80%) using a Completely Randomized Design (CRD) method with 3 repetition times. The volume of each experimental unit was 3 liters and 100 ml of *Spirulina* sp seeds were added to each unit. Then cultured for 10 days. Parameters measured in this study were abundance, biomass, nitrate, phosphate, dissolved oxygen, pH and temperature. The highest abundance results were found in treatment P₃ (2862×10^3 cells/ml) on day 8 and the lowest was in treatment P₀ (304×10^3 cells/ml) on day 1. The highest biomass of *Spirulina* sp. It was found in the P₃ treatment (0.51 g/l) and the lowest was in treatment P₀ (0.07 g/l). Based on the data obtained, it can be concluded that distilled water can be enriched by the addition of tofu liquid waste fermentation as an alternative nutrient for the growth of *Spirulina* sp.

Keywords: *Liquid waste, nutrients, algae culture, microalgae Spirulina* sp.

PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan salah satu jenis industri kecil yang limbah cairnya perlu segera ditangani karena didalam proses produksinya mengeluarkan limbah cair yang cenderung mencemari lingkungan perairan di sekitarnya baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Moertinah dan Djarwanti, 2003).

Pencemaran air akibat limbah cair tahu oleh pengerajin tahu yang berada di tengah-tengah pemukiman akan berdampak negatif pada kondisi lingkungan perairan sekitarnya. Hal tersebut dikarenakan alasan kepraktisan dalam membuang limbah cairnya dan keterbatasan biaya untuk pembuatan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Ini menjadi faktor penyebab pengerajin tahu tersebut tidak memiliki unit pengolahan limbah cair. Hampir sebagian besar kondisi ini ditemui pada pengerajin tahu di kota Pekanbaru dan daerah lainnya di Provinsi Riau (Fatha, 2007).

Buangan limbah cair tahu mengandung nutrisi seperti unsur nitrat dan fosfat yang tinggi sehingga dikuatkan sangat berpengaruh terhadap mikroalga dalam perairan yang dapat menyebabkan mikroalga dapat berkembang pesat (Myrasandri dan Syafila, 2003).

Salah satu cara yang dapat ditempuh yakni dengan memanfaatkan limbah cair tahu yang digunakan sebagai alternatif nutrisi dalam pertumbuhan mikroalga seperti *Spirulina* sp. Penggunaan mikroalga dalam pengolahan air

limbah mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan pengolahan menggunakan bahan kimia dengan prinsip proses pengolahan yang berjalan secara alami (Kawaroe, 2010).

Pada kebanyakan pengkulturan mikroalga seperti *Spirulina* sp. dengan memanfaatkan limbah cair sebagai nutrisi alternatif, dilakukan pada media air akuades agar cahaya dapat dimanfaatkan secara optimal oleh *Spirulina* sp. untuk proses fotosintesis.

Merujuk pada penelitian sebelumnya mengenai produksi mikroalga oleh Sugianti (2016), Febriman (2018), Tazlimah (2019), Debora (2019) dan lain-lain. Sedangkan untuk penggunaan fermentasi limbah cair tahu sebagai nutrisi pertumbuhan spirulina pada media akuades di ruang terbuka masih minim dilakukan penelitiannya. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan mikroalga *Spirulina* sp. di ruang terbuka.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni 2021 sampai Juli 2021, berlokasi di luar Laboratorium Pengolahan Limbah FPK Universitas Riau. Analisis kualitas limbah cair tahu untuk parameter pH, suhu dan oksigen terlarut akan dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah FPK Universitas Riau. Analisis nitrat dan fosfat akan dilakukan di Laboratorium Kimia Laut FPK

Universitas Riau sedangkan perhitungan kelimpahan dan biomassa *Spirulina* sp. akan dilakukan di Laboratorium Ekologi Perairan FPK Universitas Riau. Bahan yang digunakan adalah limbah cair tahu, akuades, *Spirulina* sp., NaCl, H₂SO₄, larutan brucine, asam sulfanilat, amoniummolydat, SnCl₂, Chlorine, amilum, thiosulfate dan Alkohol 70%. Alat yang digunakan antara lain botol plastik PET 5L, jerigen 20L, galon merek AQUA, aerator merek RESUN, selang aerasi merek PUSO, meja kultur, gelas ukur, filter zernii, pH meter ATC, pipet tetes, mikroskop merek XSP-12, haemocytometer type thoma, cover glass, *handcounter*, botol BOD, spectophotometer, erlemeyer, termometer Hg, alat tulis dan alat dokumentasi.

Metode

Penelitian ini menggunakan Metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari atas 5 (lima) taraf perlakuan yaitu P₀ (0%), P₁ (20%), P₂ (40%), P₃ (60%), dan P₄ (80%), selama 10 hari. Masing-masing unit percobaan yang diberikan perlakuan, dimasukkan bibit *Spirulina* sp. sebanyak 100 ml.

Model matematis RAL satu faktor menurut Sudjana, 1992 dalam Fernandiaz, 2017 adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Variabel yang diukur

μ = Efek rata-rata

τ_i = Efek dari perlakuan ke-i yang sebenarnya

ε_{ij} = Efek kesalahan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Taraf Perlakuan

j = 1, 2 dan 3 (ulangan)

Prosedur

Pengambilan Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu sebagai sumber nutrien *Spirulina* sp. diambil langsung dari outlet limbah cair pada dadih (*whey*) yang diperoleh dari pembuat tahu di Jalan Tuah Karya, Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Limbah cair tahu difermentasi dengan cara dibiarkan terlebih dahulu dalam beberapa hari sebelum masuk proses penyaringan. Hal ini bertujuan agar bakteri yang terdapat dalam limbah cair tahu melakukan proses dekomposisi terhadap bahan-bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tahu menjadi bahan-bahan anorganik yang akan dimanfaatkan oleh mikroalga *Spirulina* sp. untuk melakukan fotosintesis. Kemudian limbah cair tahu dimasukkan kedalam penyaringan

Fermentasi Limbah Cair Tahu

Setelah limbah diambil, selanjutnya kita melakukan fermentasi dengan membiarkan limbah selama 14 hari. Fermentasi yang dilakukan adalah secara aerob menggunakan aerator. Pada hari pertama, ketujuh dan terakhir kita lakukan pengukuran nitrat dan fosfat. Tujuannya agar kita mengetahui konsentrasi limbah tahu terbaik ada

di hari ke berapa untuk kita gunakan nantinya. Limbah yang akan kita gunakan adalah limbah tahu yang memiliki kandungan nitrat dan fosfat tertinggi.

Penyaringan Limbah Cair Tahu

Proses penyaringan limbah cair tahu bertujuan untuk mengurangi partikel-partikel tersuspensi yang masih tercampur dalam limbah cair tahu sehingga saat digunakan untuk kultur *Spirulina* sp. dapat tumbuh dengan baik. Penyaringan limbah cair tahu dilakukan dengan cara menuangkannya kedalam masing-masing wadah galon yang telah dipasang kran dibagian bawahnya. Dibagian ujung kran tempat air mengalir keluar telah dipasang alat penyaring bernama Filter Zernii. Filter Zernii merupakan alat penyaring dan penjernih air yang pengoperasiannya sangat mudan dan praktis, alat ini dapat dibeli di pasaran dengan harga yang murah, telah dipatenkan HKI No. ID 001681. Komponen di dalam filter ini terdiri dari saringan fiber yang berfungsi menyaring krikil, kapas untuk menyaring lumpur dan kotoran halus, karbon aktif untuk penjernih dan penghilang bau pada air.

Sterilisasi Alat dan Bahan Kultur *Spirulina* sp.

Sterilisasi bertujuan untuk menghilangkan atau meniadakan keberadaan mikroorganisme kontaminan pada alat dan bahan kultur yang digunakan selama penelitian. Peralatan dan wadah kultur yang akan digunakan terlebih

dahulu dicuci dengan menggunakan sabun cair dan dibilas dengan air hingga bersih, lalu di disemprotkan dengan alkohol 96% untuk membunuh bakteri yang menempel pada wadah. Terakhir peralatan dibilas dengan akuades hingga bau alkohol hilang. Kemudian dilakukan pengeringan peralatan dengan meniriskannya di meja yang telah disemprot alkohol sebelumnya. Setelah wadah kultur kering, wadah kultur disumbat kapas atau ditutup rapat dengan *aluminium foil*. Dan untuk bahan terlebih dahulu kita masak pada suhu 100⁰ C sampai mendidih, kemudian kita dinginkan dan diamkan selama 24 jam.

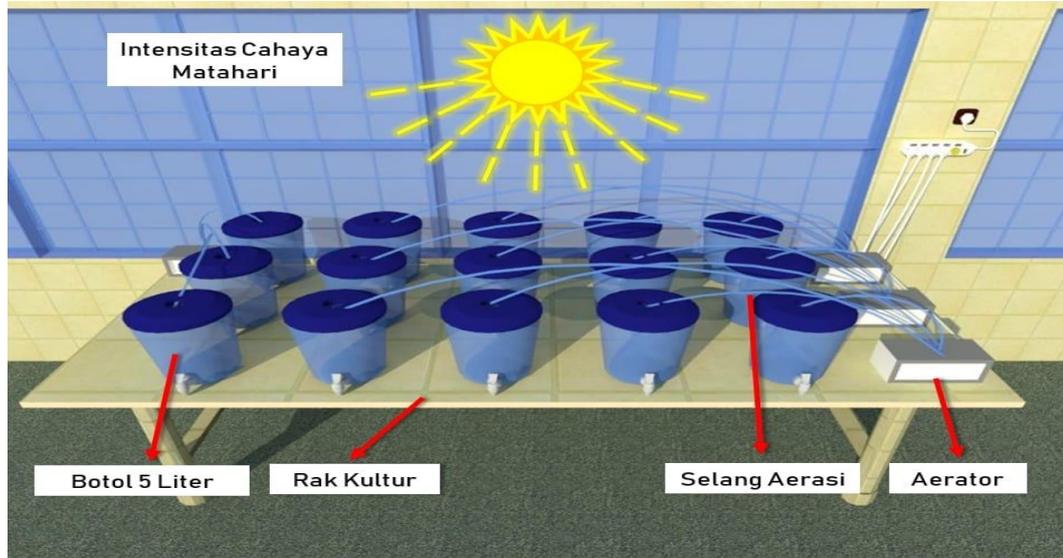
Penyusunan Peralatan dan Pemasukan Bibit *Spirulina* sp.

Susunan peralatan kultur *Spirulina* sp. pada penelitian ini dilakukan pada skala ruangan (outdoor) berlokasi di luar Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Ruangan terbuka tersebut dikondisikan agar pertukaran gas dan cahaya matahari tetap optimal terhadap kehidupan *Spirulina* sp.

Hal pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan aerator dengan merek Armada (AR-410) yang telah terpasang selang aerasi kemudian memasukkannya ke dalam masing-masing wadah kultur yang berisi limbah cair tahu dan akuades sesuai konsentrasi yang telah di tentukan, lalu meletakkannya pada meja kultur. Sampel yang disusun pada rak kultur

terdiri dari 4 perlakuan 3 kali ulangan (media kultur), yang disusun secara acak dan lengkap. Susunan rancangan unit perobaan yang akan

dilaksanakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Susunan Rancangan Penelitian

Kemudian dilakukan aerasi selama satu malam dengan tujuan agar limbah cair tahu dan akuades tercampur merata (Pranoto *dalam* Sugianti, 2016). Setelah campuran limbah cair tahu dan akuades diaerasi selama satu malam, kemudian bibit *Spirulina* sp. yang akan dikultur diambil sebanyak 100 ml untuk dimasukkan ke dalam masing-masing unit percobaan sambil diberi aerasi, kemudian pada keesokan harinya dilakukan perhitungan kelimpahan *Spirulina* sp. selama 10 hari pengamatan.

Analisis Data

Kelimpahan *Spirulina* sp.

Pertumbuhan *Spirulina* sp. dalam media kultur diamati dengan menghitung kelimpahan sel *Spirulina* sp. setiap hari selama 10 hari waktu penelitian. Perhitungan sel *Spirulina*

sp. dimulai dengan mengambil sampel tiap unit percobaan sebanyak 5 ml dan tiap sampel tersebut dimasukkan ke dalam otol sampel,

kemudian sampel tersebut ditetaskan pada *Haemocytometer* tipe Thoma (depth 1/10 mm dan sqmm 1/400) dan dihitung dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x10 mm dengan bantuan *hand counter*.

Perhitungan kelimpahan sel *Spirulina* sp. dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap sampel dan dihitung dengan rumus berikut :

$$N \text{ (sel/mL)} = n \times 4000$$

Keterangan:

- N = Jumlah total sel/ml;
- n = Jumlah total sel/ml pada setiap sampel
- 4000 = Kotakan di dalam *Haemocytometer* (20x20) x kedalaman (10 mm)

Biomassa

Perhitungan biomassa *Spirulina* sp. dilakukan sebanyak 3 kali selama 10 hari pengamatan yakni pada hari ke-1, hari ke-5 dan hari ke-10 hal ini untuk mendapatkan biomassa pada awal, pertengahan dan akhir kultur. Pada perhitungan biomassa *Spirulina* sp. diperlukan sampel masing-masing percobaan sebanyak 100 ml. Langkah pertama dalam perhitungan biomassa *Spirulina* sp. yaitu dengan membersihkan kertas saring Whatman No. 42 dengan cara menyiapkan cawan petri yang diisi akuades kemudian kertas saring diambil menggunakan pinset lalu dicelupkan kedalam akuades tersebut. Kemudian kertas saring yang sudah kering dibungkus dengan aluminium foil dan dipanaskan dalam oven pada suhu 100 °C selama 30 menit yang bertujuan untuk mengurangi kandungan air pada kertas saring. Kemudian ditunggu dingin dan dihitung berat awal kertas saring menggunakan vacuum pump

hingga terlihat alga menempel dipermukaan kertas saring. Kemudian lakukan langkah yang sama yaitu seperti pada langkah pertama yaitu dikeringkan dan dioven pada suhu 100 °C selama 30 menit. Dihitung berat akhir atau berat setelah dilakukan penyaringan dan dihitung biomasanya dengan menggunakan rumus berikut (Sugianti, 2016).

$$G(\text{gr/L}) = Bx - Bo$$

Keterangan :

G = Produksi Biomassa (gr/L)

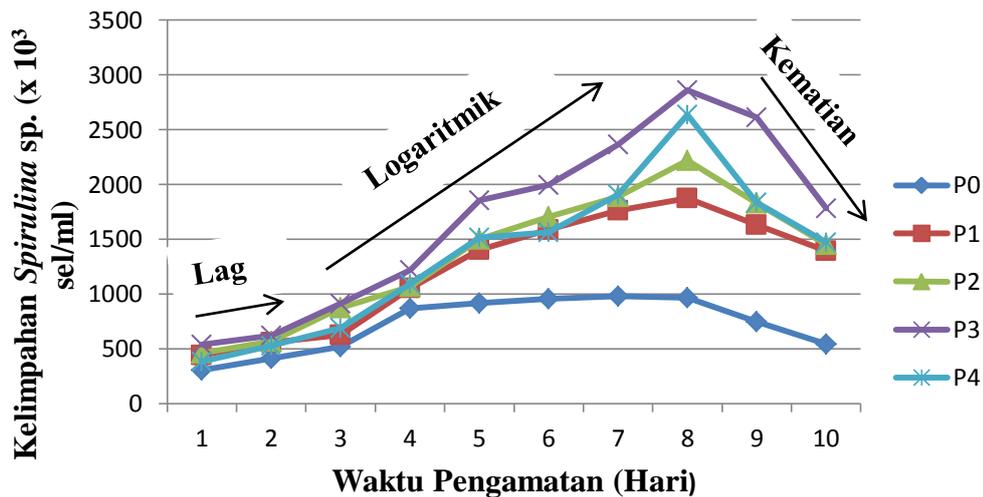
Bx = Berat Akhir (gr/L)

Bo = Berat Awal (gr/L)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan

Kelimpahan *Spirulina* sp. yang diperoleh selama 10 hari penelitian berkisar 304×10^3 hingga 2862×10^3 sel/ml. Fluktuasi nilai kelimpahan yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dan waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelimpahan Spirulina sp.

Keterangan :

- P₀ (100%) = 3000 ml akuades
- P₁ (20%) = 600 ml hasil fermentasi LCT + 2400 ml akuades
- P₂ (40%) = 1200 ml hasil fermentasi LCT + 1800 ml akuades
- P₃ (60%) = 1800 ml hasil fermentasi LCT + 1200 ml akuades
- P₄ (80%) = 2400 ml hasil fermentasi LCT + 600 ml akuades

Pada Gambar 2. Diketahui bahwa pengamatan kelimpahan *Spirulina* sp. memperoleh nilai kelimpahan tertinggi pada perlakuan P₃ (60%) yaitu 2862×10^3 sel/ml pada hari ke-8. Lain halnya pada perlakuan P₀ sebagai kontrol yang hanya menggunakan akuades saja sebagai bahan nutrisi untuk *Spirulina* sp. tidak mengalami kelimpahan yang signifikan.

Kelimpahan mulai 304×10^3 sel/ml – 980×10^3 sel/ml.

Pengamatan kelimpahan P₀ hingga P₄ pada hari ke-1 dan ke-2 adalah fase *lag* merupakan fase adaptasi. Begitu dengan hari ke-3 sampai hari ke-8 mengalami peningkatan kelimpahan adalah fase logaritmik merupakan fase pertumbuhan. Pengamatan *Spirulina* sp. hari ke-9 dan hari ke-10 pada P₀ hingga P₄ mengalami penurunan jumlah sel mulai dari 2.613×10^3 sel/ml berkurang menjadi 545×10^3 sel/ml.

Hal ini menunjukkan bahwa *Spirulina* sp. telah memasuki fase penurunan pertumbuhan (*declining growth*) menuju fase kematian dengan indikasi pengurangan kecepatan pertumbuhan sampai dengan fase awal pertumbuhan, kondisi ini stagnan dimana tidak terjadi penambahan sel. Pada fase ini ditandai dengan berkurangnya nutrisi dalam media kultur sehingga mempengaruhi kemampuan

pembelahan sel yang menyebabkan jumlah sel semakin menurun (Kawaroe *et al*, 2010).

Berikut merupakan hasil uji ANOVA yang telah dilakukan

terhadap kelimpahan tertinggi pada hari ke-8 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Data Statistik ANOVA Kelimpahan Hari ke-8 ANOVA

Kelimpahan Spirulina hari ke-8

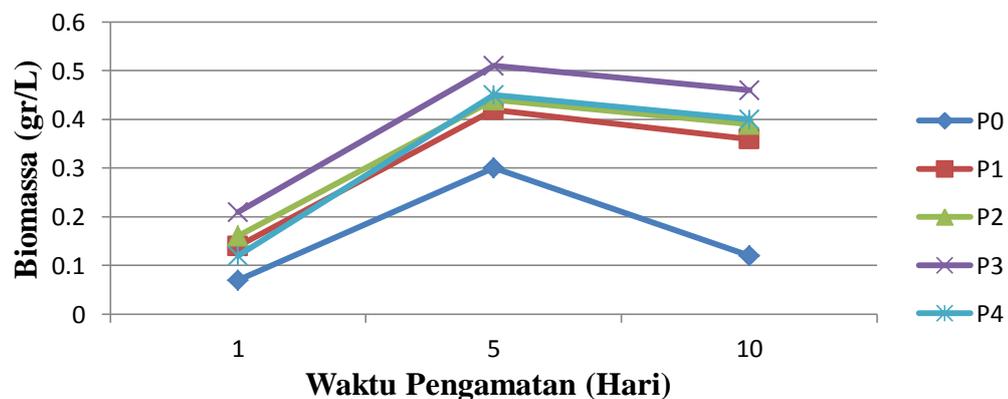
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8948144.267	4	2237036.067	28.747	.000
Within Groups	778173.333	10	77817.333		
Total	9726317.600	14			

Tabel 1 merupakan uji data statistik kelimpahan pada hari puncak yakni hari ke-8. Dari hasil uji data statistik metode ANOVA pada software

SPSS, nilai F-hitung yang di dapat adalah 28,747 dengan nilai signifikan yakni $0,000001 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara perbedaan perlakuan hasil fermentasi limbah cair tahu terhadap kelimpahan *Spirulina* sp.

Biomasa

Penimbangan biomassa *Spirulina* sp. selama kultur dilakukan pada hari-1, ke-5 dan ke-10. Biomassa *Spirulina* sp. yang diperoleh selama penelitian merupakan biomassa kering yang berada pada kisaran 0,07 gr/l – 0,51 gr/l. Fluktuasi nilai biomassa yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dan waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Biomassa *Spirulina* sp.

Pengamatan biomassa *Spirulina* sp. hari ke-5 mengalami peningkatan dari P_0 sampai dengan P_4 dengan biomassa antara 0,30 gr/l sampai 0,51 gr/l. Pengukuran biomassa *Spirulina* sp. pada hari ke-5 mengalami peningkatan di setiap perlakuan, hal ini sesuai dengan pernyataan Nur (2014), bahwa laju pertumbuhan mikroalga seiring dengan pembentukan biomassa mikroalga. Pada P_0 sebagai kontrol merupakan perlakuan dengan biomassa terendah di hari ke-5 yakni 0,30 gr/l hal ini dikarenakan jumlah kelimpahan *Spirulina* sp. di dalam media kultur lebih rendah dibandingkan dengan kelimpahan perlakuan lain.

Pada pengukuran biomassa hari ke-10 terjadi penurunan jumlah

biomassa *Spirulina* sp. disemua perlakuan berkisar 0,12 gr/l sampai 0,40 gr/l. Hal ini berbanding lurus dengan nilai kelimpahan yang mengalami penurunan pada hari ke-9 dan hari ke-10 dimana *Spirulina* sp. berada pada fase penurunan pertumbuhan (*declining growth*) menuju fase kematian dengan adanya faktor defisiensi nutri dalam media kultur yang telah habis dimanfaatkan *Spirulina* sp. untuk pertumbuhannya. Menurut Komarawidjaja (2011) pertumbuhan kultur mikroalga sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi terutama nitrat dan fosfat.

Hasil biomassa *Spirulina* sp. yang didapat dilakukan uji ANOVA pada hari ke-5 yakni hari tertinggi pengukuran biomassa pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Data Statistik ANOVA Biomassa Hari ke-5
ANOVA

Biomassa hari ke 5

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.069	4	.017	33.812	.000
Within Groups	.005	10	.001		
Total	.075	14			

Tabel 2 merupakan uji data statistik biomassa pada hari puncak yakni hari ke-5. Dari hasil uji data statistik menggunakan metode ANOVA pada software SPSS, nilai F-hitung yang di dapat adalah 33,821 dengan nilai signifikan yakni $0,000001 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat

pengaruh yang nyata antara perbedaan perlakuan hasil fermentasi limbah cair tahu terhadap biomassa *Spirulina* sp.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan

bahwa kultur *Spirulina* sp. dengan memanfaatkan limbah cair tahu yang difermentasi dengan aerator selama 14 hari pengolahan pada media akuades berpengaruh nyata terhadap peningkatan kelimpahan dan biomassa *Spirulina* sp. dengan puncak kelimpahan tertinggi pada hari ke-8 di P3 (60%) sebesar 2.862.000 sel/ml dan biomassa seberat 0,51 gr/L.

Saran

Saran pada penelitian ini yaitu sebaiknya lebih memperhatikan standar operasional dalam melakukan penelitian sehingga tidak terjadi kesalahan yang fatal dan perlu dilakukannya analisis kandungan gizi *Spirulina* sp. dari hasil kultur menggunakan limbah cair tahu yang difermentasi agar dapat dijadikan suplemen, pakan ternak dan khususnya pakan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahril, T. 1995. Riau Potensi Alam dan Sumber Daya Insani. Kumpulan Karangan Tengku Dahril. Universitas Islam Riau Press. Pekanbaru.
- Fatha, A., 2007., "Pemanfaatan Zeolit Aktif untuk Menurunkan BOD dan COD Limbah Cair Tahu", Skripsi, Universitas Negeri Semarang.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Pytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami Pembenuhan Organisme Laut. Yogyakarta: Kanisius: 116 Hal
- Kawaroe, dkk. 2010. Mikroalga Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. PT.IPB Press. Bogor.
- Komarawidjaja, W. 2011. Kajian Pemanfaatan Limbah Padat Industri Pengolahan Rumput Laut Sebagai Media Kultur Mikroalga *Chlorella* sp. Jurnal Teknik Lingkungan. 12 (3): 241-250
- Moertinah, S. dan Djarwanti, 2003, Penelitian Identifikasi Pencemaran Industri Kecil Tahu-Tempe di Kelurahan Debong Tengah Kota Tegal dan Konsep Pengendaliannya, Laporan Penelitian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Semarang
- Myrasandri dan Syafila.2003. Degradasi Senyawa Organik Limbah Cair Tahu dalam Anaerobic Baffled Reactor. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- Nur, M. M. 2014. Efek Bikarbonat, Besi dan Garam terhadap Produktivitas Lipid Mikroalga yang Diekstrak dengan Metode *Osmotic Shock*. Jurnal Eksergi Teknik Kimia. 11 (2): 20-24
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 15 Tahun 2008. Tentang Baku Mutu Limbah Bagi Usaha

- dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai.
- Pratama, T. 2018. Pemanfaatan Limbah Karet yang Difermentasi dengan EM4 Pengolahan Limbah Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Media Air Gambut. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan)
- Rahayu, S. 2013. *Spirulina* sp. Sebagai Pakan Alami Untuk Ikan. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknik. Universitas Jendral Soedirman
- Rahmawati, N., Yuliani, dan E. Ratnasari. 2012. Pengaruh Pupuk Kompos Berbahan Campuran Limbah Cair Tahu ,Daun Lamtoro Dan Isi Rumen Sapi Sebagai Media Kultur Terhadap Kepadatan Populasi *Spirulina* sp. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya. 1 (1): 17-23.
- Sugianti, Y. 2016. Pengaruh konsentrasi Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* sp. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau