

JURNAL

**PEMANFAATAN HASIL FERMENTASI CAMPURAN LIMBAH CAIR
TAHU DAN RUMAH POTONG HEWAN (RPH) SEBAGAI NUTRIEN
UNTUK PERTUMBUHAN *Chlorella* sp. PADA MEDIA AIR GAMBUT**

**OLEH
CHRISTINA LYDIA SINGAL
1504114971
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

PEMANFAATAN HASIL FERMENTASI CAMPURAN LIMBAH CAIR TAHU DAN RUMAH POTONG HEWAN (RPH) SEBAGAI NUTRIEN UNTUK PERTUMBUHAN *Chlorella* sp. PADA MEDIA AIR GAMBUT

Christina Lydia Singal¹⁾, Budijono²⁾, M Hasbi²⁾

Email : christinalydiasingal@gmail.com

ABSTRAK

Air gambut memiliki kandungan nutrisi yang rendah namun dapat diperkaya dengan penambahan hasil fermentasi campuran limbah cair tahu dan rumah potong hewan yang memiliki kandungan bahan organik tinggi, dimana media ini dapat digunakan untuk menumbuhkan *Chlorella* sp. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi campuran limbah cair tahu dan rumah potong hewan sebagai nutrisi alternatif dalam pertumbuhan *Chlorella* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada September-Oktober 2019. Metode RAL diterapkan pada 5 konsentrasi campuran yang berbeda (50% limbah tahu + 50% limbah rumah potong hewan), dengan takaran 600 ml/3L (P1), 1200 ml/3L (P2), 1800 ml/3L (P3), 2400 ml/3L (P4) dan 0 ml/3L (P5), dan 3 kali pengulangan. Parameter yang diukur adalah kelimpahan *Chlorella* sp., serta kandungan nitrat dan fosfat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Chlorella* sp. dapat tumbuh dengan baik pada semua perlakuan kecuali kontrol. Hasil terbaik yang diperoleh terdapat pada P4 ($8,956 \times 10^6$ sel/ml) yang dicapai pada hari ke-6. Kandungan nitrat dan fosfat menurun selama masa pengkulturan dimana nitrat berkurang sebesar 16,026 mg/L atau 87,3%, sedangkan fosfat berkurang sebesar 18,347 mg/L atau 82,2%. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa air gambut dapat diperkaya dengan penambahan hasil fermentasi campuran limbah tau dan rumah potong hewan serta dapat digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan *Chlorella* sp.

Kata Kunci : nutrisi, limbah cair, mikroalga, kultur alga

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

THE EFFECTIVENESS OF FERMENTED MIXED SLAUGHTERHOUSE AND TOFU INDUSTRY WASTE ADDITION ON PEAT WATER THAT IS USED AS *Chlorella* sp. CULTURE MEDIA

Christina Lydia Singal¹⁾, Budijono²⁾, M Hasbi²⁾

Email : christinalydiasingal@gmail.com

ABSTRACT

Peat water has a low nutrient content, but it can be enriched by addition of fermented mixed slaughterhouse and tofu industry waste. This media may be used for growing Chlorella sp. The purpose of this study was to determine the effect of fermented mixed slaughterhouse and tofu industry waste as alternative nutrients for the growth of Chlorella sp. This study was conducted in September-October 2019. RAL method was applied with 5 different concentrations of mixed solution (50% tofu industry waste + 50% slaughterhouse waste), there were 600 ml/3L (P1), 1,200 ml/3L (P2), 1,800 ml/3L (P3), 2,400 ml/3L (P4) and 0 ml/3L (P5), with 3 repetitions. Parameters measured were Chlorella sp. abundance, nitrate and phosphate content. Results shown that Chlorella sp. grow well in all treatments, except control. The best result was provided by P4 (8.956×10^6 cells/ml) that was achieved on the 6th day. Nitrate and phosphate content decreased during the experiment, the nitrate was reduced by 16.026 mg/L or 87.3 %, while the phosphate was reduced by 18.347 mg/L or 82.2 %. Based on data obtained, it can be concluded that the peat water can be enriched by addition of fermented mixed slaughterhouse and tofu industry waste and it can be used as nutrients for growing Chlorella sp.

Keywords: *nutrient, liquid waste, microalgae, algae culture*

¹⁾ Student of the Fishery and Marine Faculty, Riau University

²⁾ Lecturers of Fisheries and Marine Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Limbah cair yang masuk kedalam badan perairan dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada lingkungan perairan dan dapat mengganggu keberlangsungan hidup organisme yang ada didalamnya.

Salah satu limbah cair penghasil polutan organik yang tinggi adalah limbah cair tahu dan limbah cair rumah potong hewan (RPH), dimana industri tahu diprediksi menghasilkan limbah cair sebesar 20 juta meter kubik (m³)/tahun (Tang, 2009) dan limbah cair rumah potong hewan (RPH) menghasilkan limbah cair dengan kisaran 30.000-52.500 liter/hari (Djajadiningrat dan Amir dalam Sianipar, 2006).

Sebagian besar limbah cair organik dari kedua industri tersebut masuk ke badan perairan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu dikarenakan belum diterapkannya instalasi pengolahan air limbah (IPAL), sehingga limbah cair yang langsung masuk kedalam badan perairan dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air, depresi oksigen pada perairan yang tentunya berpengaruh terhadap eksistensi berbagai biota akuatik dan estetika perairan serta mempengaruhi keberlanjutan ekonomi masyarakat.

Dalam mengatasi permasalahan diatas, kedua limbah cair tersebut dimanfaatkan menjadi nutrisi alternatif bagi pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp. Secara terpisah kandungan nitrat dan fosfat dari masing-masing limbah cair telah diteliti sehingga menghasilkan kelimpahan *Chlorella* sp. sebesar $18,460 \times 10^6$ sel/ml pada industri tahu dengan kandungan unsur hara nitrat lebih tinggi (Sidabutar, 2016)

sedangkan dengan menggunakan limbah RPH menghasilkan kelimpahan $3,130 \times 10^6$ sel/ml dengan kandungan fosfat lebih tinggi (Rahmasari, 2010).

Pengkulturan mikroalga dilakukan menggunakan media air gambut yang banyak ditemui namun belum dimanfaatkan secara maksimal dikarenakan rendahnya kandungan bahan organik didalamnya, namun dengan pencampuran kedua limbah cair tersebut pada kultur *Chlorella* sp. diharapkan dapat menghasilkan kelimpahan yang lebih tinggi dengan memanfaatkan bantuan bahan-bahan organik didalamnya yang akan digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan *Chlorella* sp.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2019 di Rumah Kaca Laboratorium Pengolahan Limbah FPK Universitas Riau. Bahan yang digunakan adalah limbah cair tahu dan Rumah Potong Hewan (RPH), air gambut dari daerah Rimbo Panjang, Kampar, Effective Microorganism (EM4) limbah, *Chlorella* sp dari Pusat Alga FPK Universitas Riau, NaCl, H₂SO₄, larutan brucine, asam sulfanilat, amoniummolydat, SnCl₂, Chlorine, amilum, thiosulfate dan Alkohol 70%. Alat yang digunakan antara lain botol plastik PET berukuran 5L, jerigen berukuran 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, spectrophotometer, erlenmeyer, termometer Hg, alat tulis dan alat dokumentasi.

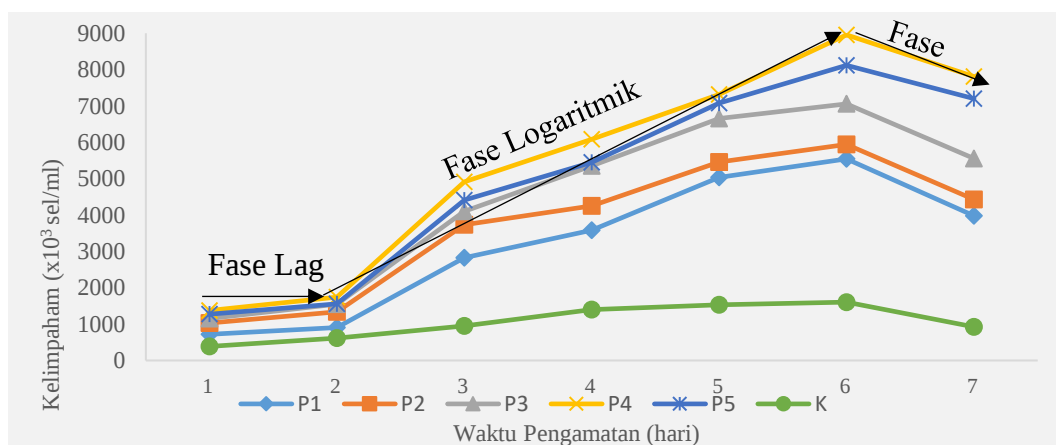
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan faktor campuran hasil fermentasi limbah cair tahu dan RPH dengan 6 (enam) perlakuan (20%, 40%, 60%, 80% dan 100%) dan kontrol (-) dengan 3 kali ulangan tiap perlakuan dalam 3L volume operasional yang dikultur selama 7 hari. Masing-masing unit percobaan yang diberikan perlakuan, dimasukkan bibit *Chlorella* sp sebanyak 2,5% dari volume operasional. Respon yang diukur adalah kelimpahan *Chlorella*, NO₃-, PO₄-, DO, pH dan suhu, dimana kelimpahan, DO, pH dan suhu diamati sehari, kecuali biomasa, NO₃- dan PO₄- pada hari ke-1, 4 dan

7. Data-data kelimpahan *Chlorella*, NO₃-, PO₄-, DO, pH dan suhu dianalisis secara diskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan *Chlorella* sp.

Kelimpahan *Chlorella* sp yang diperoleh pada P0(-) berkisar $0,387 - 0,923 \times 10^6$ sel/ml pada hari ke-7; P1 (20%) $0,720 - 3,977 \times 10^6$ sel/ml; P2 (40%) $1,031 - 4,428 \times 10^6$ sel/ml; P3 (60%) $1,155 - 5,555 \times 10^6$ sel/ml; P4 (80%) $1,376 - 7,812 \times 10^6$ sel/ml; P5 (100%) $1,273 - 7,201 \times 10^6$ sel/ml. Fluktuasi nilai kelimpahan *Chlorella* sp selama proses pengkulturan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi Kelimpahan *Chlorella* sp.

Hasil yang diperoleh menunjukkan terjadinya perubahan yang signifikan pada penampakan visual kultur *Chlorella* sp, dimana warna awal media kultur berwarna coklat tua yang merupakan warna dominasi dari pencampuran limbah cair dengan media air gambut kemudian berubah menjadi hijau kekuningan pada hari terakhir.

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa kelimpahan *Chlorella* sp. tertinggi terdapat pada P4 (80% atau 2400 ml campuran limbah cair tahu dan RPH + 600 ml air gambut)

mencapai $8,956 \times 10^6$ sel/ml dan telah melebihi bibit *Chlorella* awal sebanyak $3,572 \times 10^9$ sel/L yang digunakan. Kelimpahan *Chlorella* yang tinggi pada P4 ini dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan oleh kandungan nitrat dan fosfat yang dimanfaatkan secara optimal dengan masing-masing sebesar 18,3478 mg/L dan 22,316 mg/L dan lebih baik dibandingkan pada P5 yang memiliki kandungan nitrat dan fosfat yang lebih tinggi. Perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. nilai perbandingan dimana penelitian menggunakan campuran limbah cair tahu dan rumah potong hewan memiliki nilai kelimpahan *Chlorella* sp. yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Fitriani (2019), Sari (2017), Vitriani (2016), dan Fernandiaz (2017), dan Yunita (2017) dengan rentang kandungan nilai nitrat

0,55 - 11,1 mg/l dan rentang kandungan nilai fosfat berkisar 0,671 – 3,53 mg/l. Sebaliknya pula, kelimpahan *Chlorella* sp pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Lase (2018) dan Pratama (2018) yang menggunakan limbah cair tapioka dan karet

Tabel 2. Perbandingan Kelimpahan dengan Penelitian Terdahulu

No.	Jenis Limbah Cair	Media	Kelimpahan (sel/L)	Puncak Hari Ke-	Referensi
1.	Sagu (5%)	Air gambut	$2,768 \times 10^9$	4	Fernandiaz (2017)
2.	Tapioka (EM4)	Air gambut	$9,421 \times 10^9$	6	Lase (2018)
3.	Karet (EM4)	Air gambut	$10,522 \times 10^9$	10	Pratama (2018)
4.	Air Selokan (EM4)	Air gambut	$8,183 \times 10^9$	8	Fitriani (2019)
5.	PMKS	Akuades	$6,145 \times 10^9$	20	Vitriani (2016)
6.	Biogas PKS	Akuades	$7,250 \times 10^9$	5	Sari (2017)
7.	Rumah makan (EM4)	Akuades	$8,265 \times 10^9$	7	Yunita (2017)
8.	Air kolam budidaya	Akuades	-	5	Febriyanti (2016)
9.	Campuran limbah cair tahu dan RPH (EM4) (60%)	Air gambut	$8,956 \times 10^9$	6	Penelitian ini.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa nutrisi terbaik pencampuran limbah cair tahu dan rumah potong hewan berada pada P4 (80%) dengan kelimpahan sel *Chlorella* mencapai 8.956.000 sel/ml pada hari ke-6.

DAFTAR PUSTAKA

Febriyanti, E., Budijono, dan T. Dahril. 2016. Pemanfaatan Limbah Cair Budidaya Ikan Untuk Pertumbuhan Mikroalga *Chlorella* sp. pada Lingkungan yang Berbeda. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, 3 (2): 1-12.

Fernandiaz, R., S. Harahap dan Budijono. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Sagu Sebagai Nutrien untuk Pertumbuhan *Chlorella* sp. dengan Media Air Gambut. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, 4 (1): 1-9.

Kawaroe, M, T. Prartono, A. Sunuddin, Dahlia dan D. Agustine. 2010. Mikroalga Potensi dan Pemanfaatan untuk Produksi Bio Bahan Bakar. IPB Press. Bogor.

Pratama, T. 2018. Pemanfaatan Limbah Karet yang Difermentasi dengan EM4 Pengolahan Limbah terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Media Air Gambut. Skripsi Fakultas Perikanan dan

- Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak Diterbitkan)
- Rahmasari. 2010. Karakterisasi Pertumbuhan Mikroalga dan Penyisihan Nutrien Dari Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan dengan Sistem Kultur Semi Kontinu. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor (Tidak diterbitkan).
- Sari, P., M. Hasbi, dan Budijono. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Biogas dari Pabrik Kelapa Sawit untuk Produksi *Chlorella* sp. pada Ruang Terbuka. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, 4(2):1-15.
- Sidabutar, H., M. Hasbi dan Budijono. 2016. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Untuk Pertumbuhan Mikroalga (*Chlorella* sp.). Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, 3(2):1-8.
- Tang, U.M. 2009. Fisiologi Hewan Air. Universitas Riau Press. Pekanbaru
- Vitriani, F., Budijono, dan E Purwanto. 2016. The effectiveness of palm oil liquid waste enriched media on growth of *Chlorella* sp. in the outdoor scale. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, 3(2):1-12.
- Yuli, A dan H. Handayati, 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces cerevicea*. Jurnal Ilmu Ternak, 11(2):1-11.
- Yunita, T. 2019. Pengaruh Limbah Cair Rumah Makan yang Difermentasi dengan EM4 Limbah Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Media Aquades. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak Diterbitkan)