

Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*

Reducing The Concentration of Organic Matter and Proximate of Catfish (*Clarias gariepinus*) Culture Medium Using *Bacillus Subtilis*

Sri Intan Anggraini^{1)*}, Diana Arfiati²⁾, Happy Nursyam²⁾, Audina I. Pratiwi³⁾, Ekki Windi³⁾, Sofiatul³⁾

¹Master Program of aquaculture, faculty of fisheries and marine science

²Dosen Pascasarja Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

³Mahasiswa Sarjana Program Studi MSP FPIK, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145.

Email: isdhary@gmail.com

(Diterima Juni 2019/Disetujui Agustus 2019)

ABSTRACT

To reduce organic waste in catfish maintenance media (*Clarias gariepinus*) and waste management wastes a cultivation management technology is needed, one of these technologies is bioremediation using *Bacillus subtilis* as a bioremediator. This study aims to analyze the parameters of organic matter content including TOM (Total Organic Matter), Protein, Carbohydrates and Fat. The study was conducted in January-February 2019. This study used a factorial completely randomized design (Factorial RAL) with the addition of *Bacillus subtilis* 4 treatments including controls (K = Control, D1 = 100 ml / L, D2 = 10 ml / L and D3 = 1 ml / L) at 24th, 48th, 72nd, 96th and 120th hours, consisting of three replications. The results obtained from this study indicate that the concentrations of each parameters in treatments D1, D2 and D3 were lower than those of controls, indicating that *Bacillus subtilis* can reduce organic waste from catfish ponds. The best treatment was W5D2 as bioremediation of catfish organic waste with the remaining TOM 16.23% with an efficiency value of 84%, remaining protein 86.66% with an efficiency value of 13%, remaining carbohydrate 63.91% with an efficiency value of 36% and remaining Fat 52.69% with an efficiency value of 47%.

Keywords: Bioremediation, *Bacillus subtilis*, TOM, Protein, Carbohydrates, Fat.

ABSTRAK

Untuk mengurangi limbah organik dalam media pemeliharaan ikan lele (*Clarias gariepinus*) dan buangan limbah budidaya diperlukan suatu teknologi pengelolaan budidaya, salah satu teknologi tersebut adalah bioremediasi dengan menggunakan *Bacillus subtilis* sebagai bioremediator. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter kandungan bahan organik meliputi TOM (Total Organic Matter), Protein, Karbohidrat dan Lemak. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2019. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RAL Faktorial) dengan penambahan *Bacillus subtilis* 4 perlakuan termasuk kontrol (K= Kontrol, D1= 100 ml/L, D2 = 10 ml/L and D3= 1 ml/L) pada jam ke-24, ke-48, ke-72, ke-96 dan ke-120, terdiri dari tiga ulangan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi tiap parameter pada perlakuan D1, D2 and D3 lebih rendah dibandingkan dengan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa *Bacillus subtilis* dapat menurunkan limbah organik dari kolam budidaya ikan lele. Perlakuan terbaik adalah W5D2 sebagai bioremediasi limbah organik ikan lele dengan sisa TOM 16,23% dengan nilai efisiensi 84%, sisa Protein 86,66% dengan nilai efisiensi 13%, sisa Karbohidrat 63,91% dengan nilai efisiensi 36% dan sisa Lemak 52,69% dengan nilai efisiensi 47%.

Kata Kunci : Bioremediasi, *Bacillus subtilis*, TOM, Protein, Karbohidrat, Lemak

To Cite this Paper: Anggraini, S. I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

PENDAHULUAN

Intensifikasi budidaya ikan lele mengakibatkan penggunaan pakan buatan kaya protein yang semakin banyak agar pertumbuhan ikan semakin besar. Limbah yang dihasilkan oleh sistem budidaya tersebut juga akan semakin tinggi. Limbah budidaya secara intensif berasal dari akumulasi residu organik yang berasal dari pakan tidak termakan, ekskresi amoniak, feses dan partikel pakan (Avnimelech *et al.*, 1995).

Menurut Arfiati *et al.*, (2018), terdapat peningkatan total bahan organik sebesar 318,88% dari inlet ke outlet di kolam budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di UPT PTPBP2KP Kepanjen. Limbah organik meliputi limbah yang mengandung karbohidrat, protein, minyak dan lemak, hidrokarbon dan fenol (Welasih, 2008). Pada prinsipnya proses penguraian bahan organik berlangsung lama dan terjadi secara aerob dan anaerob. Reaksi secara aerob menghasilkan karbondioksida, air dan amoniak. Sedangkan reaksi secara anaerob akan menghasilkan gas metan. Limbah organik tersebut umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme (Harmayani, 2007).

Penggunaan mikroorganisme yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada bahan organik tertentu sebagai upaya untuk menurunkan kadar polutan tersebut dikenal sebagai Bioremediasi. Saat proses bioremediasi berlangsung, enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme akan memodifikasi struktur bahan organik beracun menjadi tidak kompleks sehingga menjadi metabolit yang tidak beracun dan berbahaya (Mara *et al.*, 2003).

Bacillus subtilis menghasilkan produk sampingan berupa karbondioksida, metana, hidrogen, air serta energi sebagai penunjang aktivitas metabolisme. *Bacillus subtilis* dapat bertahan pada suhu -5°C - 75°C, dengan pH antara 2-8. Pada kondisi yang sesuai, populasinya akan menjadi dua kali banyaknya selama waktu tertentu. Karakteristik *Bacillus* sp. adalah selulolitik, proteolitik, lipolitik, dan amilolitik (Sutiamiharjo, 2008).

Menurut Zhao *et al.*, (2009) bakteri *Bacillus cereus* dapat menurunkan bahan organik pada air limbah reklamasi yang dapat menurunkan kadar BOD 20.000 mg/L menjadi <20 mg/L dalam 12 hari pada kondisi aerobik dengan kepadatan optimum dan diinkubasi selama 60 jam pada suhu 28°C. Sedangkan kadar COD menurun dari 127 mg/L menjadi 36 mg/L.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penulis akan menganalisis efektivitas bakteri *Bacillus subtilis* sebagai agen bioremediasi dalam menurunkan kadar total bahan organik, protein, karbohidrat dan lemak dari limbah budidaya ikan lele.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2019 menggunakan metode eksperimen di Laboratorium MIPA FMIPA Universitas Brawijaya (*in vitro*), menggunakan kepadatan bakteri *Bacillus subtilis* sebesar $3,12 \times 10^8$ CFU/mL. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Kelompok dengan Faktor dosis bakteri *Bacillus subtilis* pada D1 (10^7 CFU/mL), D2 (10^6 CFU/mL) dan D3 (10^5 CFU/mL) dan Kontrol. Faktor waktu pengujian meliputi pengamatan pada awal percobaan, jam ke-24, jam ke-48, jam ke-72, jam ke-96 dan jam ke-120 setelah inkubasi dilakukan.

Persiapan Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disterilisasi dengan tujuan untuk menghindari kontaminasi. Langkah awal yang dilakukan dengan mencuci peralatan menggunakan deterjen kemudian dibilas dengan air. Peralatan tersebut dikeringkan dan ditutup dengan aluminium foil untuk menjaga agar terhindar dari kontaminasi pengaruh dari luar dan dimasukkan ke autoclave. Autoclave diatur dengan suhu 121°C selama 15 menit.

Persiapan Air Media

Sampel air diambil dari kolam budidaya ikan lele sistem intensif di UPT PTPBP2KP Kepanjen, Malang. Sampel diambil saat masa pemeliharaan induk sehingga diperkirakan kadar TOM, Protein,

To Cite this Paper: Anggraini, S., I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

Karbohidrat dan Lemak berada pada konsentrasi tinggi, sehingga sangat tepat untuk memanfaatkan *Bacillus subtilis* dalam menguraikan bahan organik tersebut. Air yang telah diambil disterilisasi dengan autoclave. Sterilisasi dilakukan dengan air sebanyak 20 liter menggunakan autoclave dalam suhu 121°C selama 15 menit.

Penyiapan Bakteri *Bacillus subtilis*

Pembuatan media pertumbuhan bakteri berupa media Nutrien Broth (NB) dibuat dengan cara menimbang 0,02 gr media dan dilarutkan dalam akuades pada beaker glass. Media NB dipanaskan hingga larut kemudian media dalam beaker glass diangkat dan ditunggu hingga uap panasnya hilang. Media tersebut dibagi ke dalam tabung reaksi. Tiap tabung reaksi berisi 5 ml media NB yang kemudian ditutup menggunakan kapas dan terakhir dilapisi dengan aluminium foil. Sisa dari media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Media NB disterilkan dengan menggunakan autoclave dengan suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.

Bacillus subtilis diremajakan dengan cara mengambil bakteri menggunakan jarum ose kemudian dipindahkan ke media NB yang baru. Bakteri diinkubasi pada suhu ruang 29-30°C dengan lama waktu $\pm$ 24 jam (Hediotomo, 1993). Bakteri *Bacillus subtilis* diambil dengan menggunakan ose lalu dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer berisi akuades 75 ml yang telah disterilisasi.

Proses sterilisasi menggunakan autoclave dengan suhu 121°C selama 15 menit. Larutan yang berisi akuades dan bakteri kemudian dihomogenkan menggunakan vortex, kemudian mengukur nilai OD (*Optical Density*) isolat dengan spektrofotometer.

Sampel larutan dimasukkan ke dalam cuvet yang telah disediakan. Cuvet kemudian dimasukkan ke dalam spektrofotometer untuk mengetahui nilai OD dari larutan tersebut. Bakteri *Bacillus subtilis* yang telah ditentukan nilai OD-nya kemudian diinokulasikan ke media air limbah budidaya ikan lele.

Parameter Pengamatan

1. Analisis Total Organik Matter (TOM)

Analisis bahan organik total dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{TOM (mg/l)} = \frac{(x - y) \times 31,6 \times 0,001 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Dimana x adalah ml titran untuk air sampel, y adalah ml titran untuk akuades (blanko), 31,6 adalah 1/5 dari BM KMnO_4 , karena setiap mol KMnO_4 melepaskan 5 oksigen dalam reaksi ini, 0,01 adalah normalitas KMnO_4

2. Analisis Kadar Protein

Pemeriksaan kadar protein dilakukan dengan penimbangan bahan $\pm$ 3 gr lalu dimasukkan ke dalam labu Kjedhal. Kemudian proses destruksi dengan menambahkan asam kuat dan dipanaskan sampai jernih, dinginkan dan masukkan dalam labu ukur 250 ml. Mengambil larutan 2 ml, masukkan dalam tabung Nessler dan menambahkan akuades. Larutan dinetralkan dengan NaOH 40 %, mengecek pH kemudian menambahkan akuades hingga volume 50 ml.

Pengambilan larutan dengan pipet sebanyak 2 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung Nessler lalu ditambahkan akuades hingga volume menjadi 25 ml. Kemudian ditambahkan garam Rochelle dan reagen Nessler 1,5 ml dan kocok perlahan hingga homogen. Ukur absorbansi dengan spektrofotometer pada $\lambda = 425 \text{ nm}$.

3. Pemeriksaan Kadar Amilum/Karbohidrat

Pemeriksaan kadar amilum dilakukan dengan menyaring media air yang digunakan dan ampas yang dihasilkan ditimbang sebanyak 5 gr kemudian tambahkan akuades 50 ml. Larutan diaduk selama 1 jam kemudian disaring filtrat larutan tersebut.

Ampas yang dihasilkan dilarutkan dengan akuades dalam labu iod. Selanjutnya 20 ml HCl pekat ditambahkan kemudian larutan tersebut dipanaskan di atas waterbath yang mendidih selama 2,5 jam. Setelah itu larutan didinginkan dan dinetralkan pada labu ukur sampai 250 ml.

Di dalam labu iod, 25 ml sampel ditambahkan 25 ml iod 0,1 N dan 5 ml NaOH 0,5 N kemudian didiamkan di tempat gelap dan ditambahkan 5 ml HCl 2 N. Selanjutnya dilakukan proses titrasi dengan Na thiosulfat 0,1 N dan akuades digunakan sebagai blanko.

4. Analisis Kadar Lemak

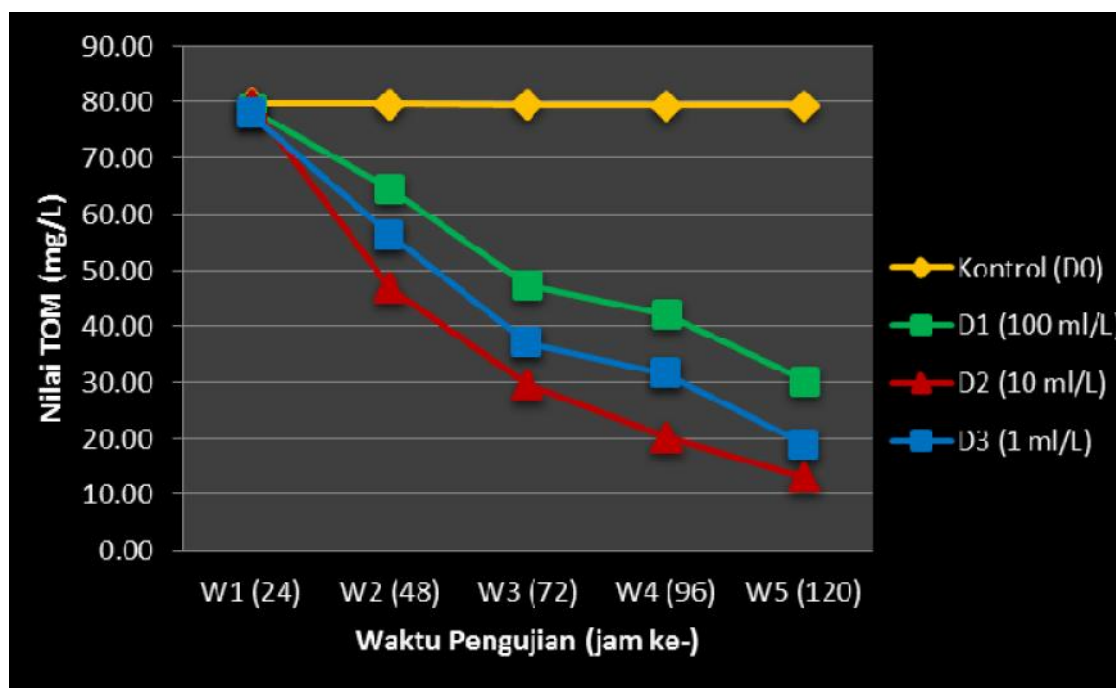
Pemeriksaan lemak dengan memasukkan 2–5 gr bahan contoh ke dalam kertas saring selanjutnya dimasukkan dalam tabung reaksi Soxhlet dalam Thimble dan dialirkan air pendingin dari kondensor. Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi Soxhlet dengan pelarut Petroleum Ether selama 4 jam.

Selanjutnya Petroleum Ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang/ labu iod yang telah diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan pemanas air. Setelah proses penguapan, dilanjutkan dengan pengeringan dalam oven dengan suhu 100°C sampai mencapai berat yang konstan. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis TOM

Penambahan bakteri *Bacillus subtilis* pada media air limbah budidaya ikan lele mengakibatkan penurunan konsentrasi TOM. Pada waktu pengujian jam ke-24, ke-48, ke-72, ke-96 dan jam ke-120 terjadi penurunan yang signifikan terhadap konsentrasi TOM. Bahan organik total menurun karena bakteri *Bacillus subtilis* yang ditambahkan dapat menguraikan bahan organik dalam air limbah. Hasil analisis TOM setiap perlakuan ditampilkan pada Gambar 1.



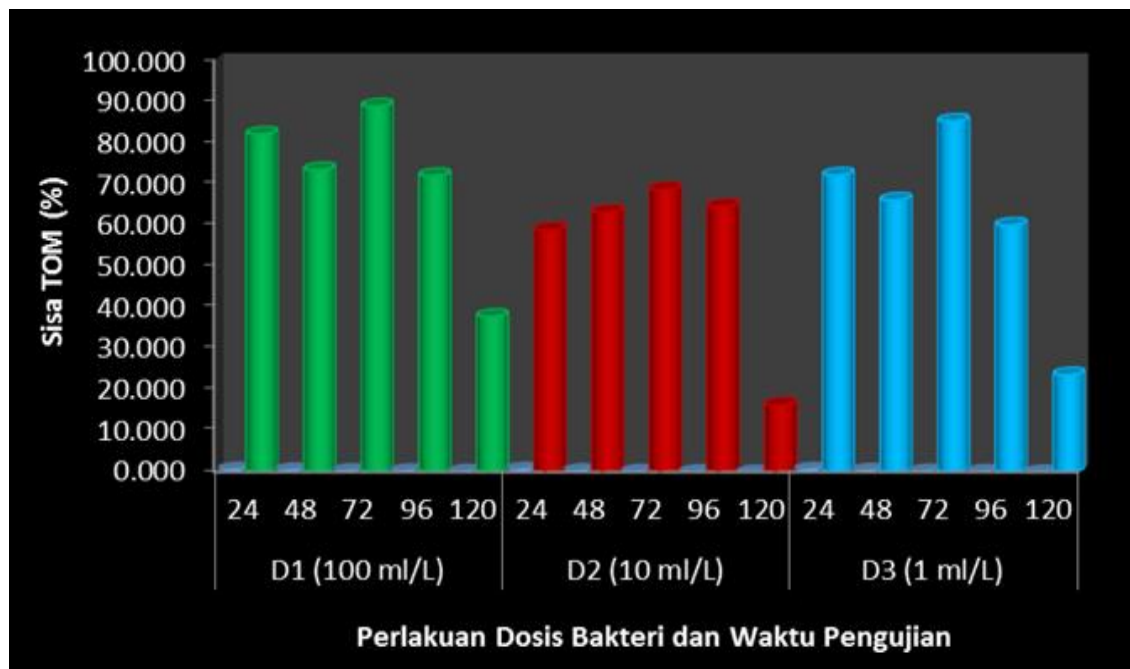
Gambar 1. Rata-rata fluktuasi konsentrasi TOM setelah perlakuan

Rata-rata kadar TOM pada jam ke-24 mempunyai nilai paling tinggi pada setiap perlakuan yaitu sebesar $\pm 52,61$ mg/L. Kadar rata-rata kadar TOM menurun pada penambahan waktu. Pada jam ke-120, rata-rata kadar TOM paling tinggi adalah pada perlakuan D1 sebesar 30,32 mg/L, dan paling kecil pada perlakuan D2 sebesar 13,03 mg/L. Menurut Afu (2005), baku mutu nilai

To Cite this Paper: Anggraini, S., I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahim.ac.id/index.php/JSAPI>

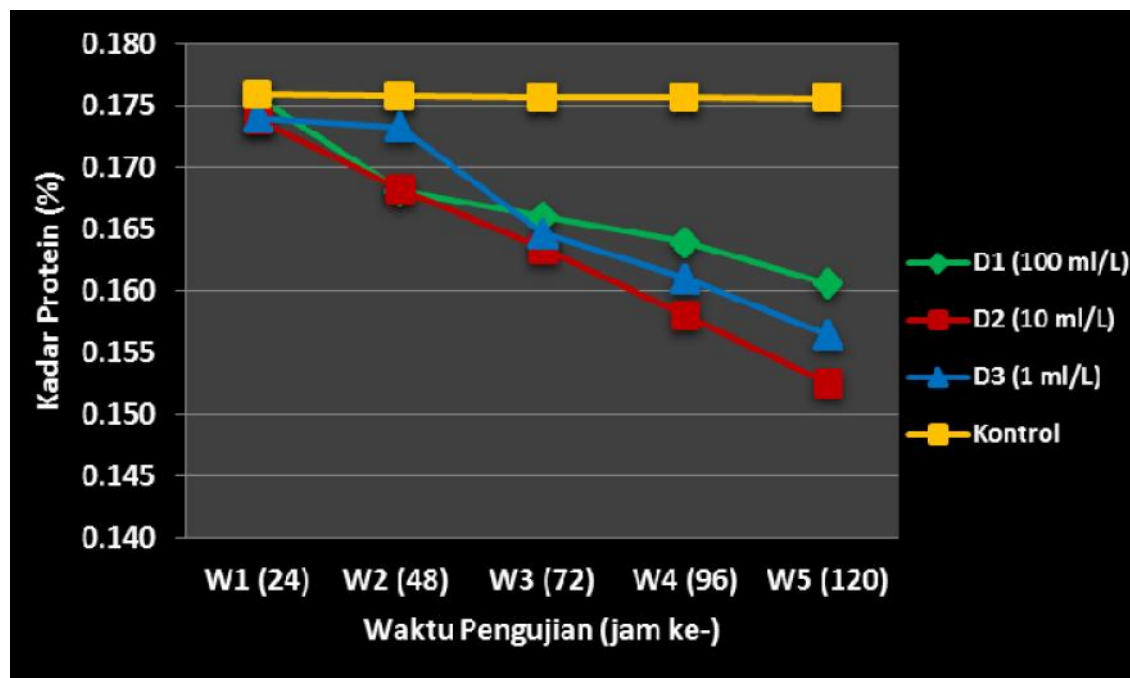
konstraksi TOM yang aman adalah ≤ 30 mg/L. Sisa TOM menunjukkan penurunan yang cukup baik yaitu tersisa 16.23% ditemui pada jam ke-120 perlakuan D2 (10^6 CFU/mL) dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sisa TOM setiap perlakuan

2. Hasil Analisis Protein

Berdasarkan uji proksimat, pada limbah organik budidaya ikan lele mengandung kadar protein sebesar 0,16%. Hasil analisis Protein setiap perlakuan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata fluktuasi konsentrasi Protein setelah perlakuan

Protein diuraikan oleh bakteri *Bacillus subtilis* dengan memanfaatkan enzim protease yang dihasilkannya. Protease adalah enzim yang membantu hidrolisis ikatan peptida pada molekul protein yang menghasilkan peptida atau asam amino. Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa konsentrasi protein terlihat menurun setiap jam-nya. Hal ini menunjukkan bahwa enzim protease yang dihasilkan oleh *Bacillus subtilis* bekerja dalam mengurai protein yang terdapat dalam air limbah. Proses penguraian protein yaitu enzim protease menghidrolisis protein menjadi senyawa polipeptida, oligopeptida dan asam-asam amino (Rahardja *et al.*, 2010).



Gambar 4. Sisa Protein setiap perlakuan

Konsentrasi penurunan protein yang cukup besar dimulai pada jam ke-48 untuk D1 (10^7 CFU/mL) yaitu 0,1681%, sisa protein 99% dengan efisiensi penurunan 5%, kemudian diikuti oleh D2 (10^6 CFU/mL) yaitu 0,1683%, sisa protein 97% dengan efisiensi penurunan sebesar 4% dan D3 yaitu 0,1733% (10^5 CFU/mL), sisa protein 89% dengan efisiensi penurunan sebesar 2%. Sisa protein dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa proses dekomposisi bahan organik terjadi secara alamiah dalam limbah budidaya ikan, sehingga nilai protein juga menurun selama proses penguraian. Pada jam ke-120, efisiensi penurunan protein tertinggi diperoleh pada D2 (10^6 CFU/mL) sebesar 13% diikuti oleh D3 (10^5 CFU/mL) sebesar 11% dan D1 (10^7 CFU/mL) sebesar 9%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perlakuan, akan semakin besar juga penurunan konsentrasi protein, akan tetapi penurunan konsentrasi protein pada jam ke-96 cenderung stasioner yang berlanjut pada fase kematian bakteri. Pada saat itu penguraian bahan organik berlangsung lambat akibat *Bacillus subtilis* mengalami kejenuhan nutrisi.

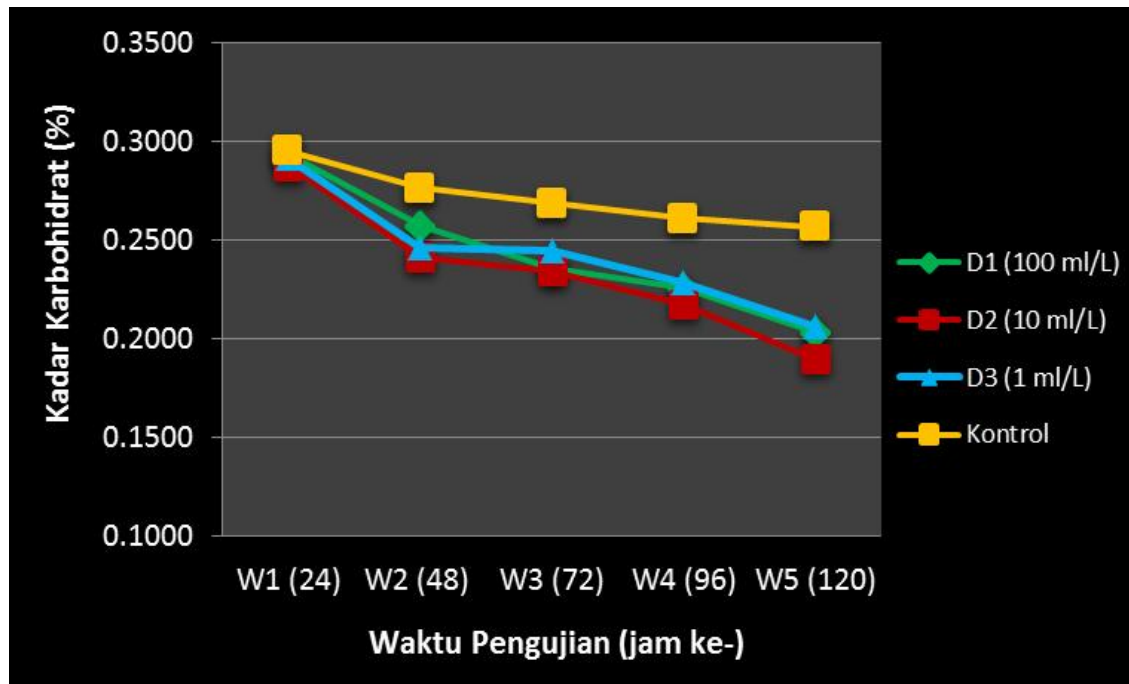
Berdasarkan analisis statistik Anova dengan taraf signifikansi 5%, perlakuan perbedaan kepadatan bakteri dan waktu pengujian berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar protein. Pengamatan protein pada seluruh perlakuan mengalami penurunan sejak jam ke-24, selanjutnya mengalami kondisi yang relatif sama pada jam ke-48, ke-72, ke-96 dan ke-120. Penurunan kadar protein terjadi pada seluruh perlakuan, dengan nilai terbaik pada perlakuan W5D2, yakni dosis *Bacillus subtilis* 10^6 CFU/mL pada jam ke-120 dengan sisa protein sebesar 87%.

3. Hasil Analisis Karbohidrat

Berdasarkan hasil uji proksimat, diketahui bahwa pada limbah organik budidaya ikan lele mengandung kadar karbohidrat sebesar 0,24%, dimana lebih tinggi konsentrasinya dibandingkan

dengan protein dan lemak. Hal ini dikarenakan pakan ikan juga menggunakan komponen nabati sebagai bahan baku pakan seperti tepung kedelai, katul dan juga bahan perekat seperti CMC mengandung karbohidrat dalam jumlah yang cukup besar, dimana komponen karbohidrat diantaranya adalah amilum dan selulosa (Setyati dan Subagiyo, 2012).

Amilum lebih mudah dicerna daripada selulosa, sedangkan selulosa bersifat tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan ikan lele, sehingga dikeluarkan kembali dalam bentuk feses. Perombakan amilum dan selulosa di lingkungan memerlukan enzim amilase dan selulase. Bakteri *Bacillus subtilis* mampu menghasilkan enzim amilase dan selulase untuk merombak amilum dan selulosa yang terdapat dalam sisa pakan. Hasil analisis Karbohidrat ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata fluktuasi konsentrasi Karbohidrat setelah perlakuan

Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa rata-rata kadar karbohidrat pada jam ke-24 memiliki nilai paling tinggi pada setiap perlakuan dosis bakteri, yaitu $\pm 0,2924$ %. Pada jam ke-120, kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan D3 yakni 0,2569%, dan terkecil pada perlakuan D2 yakni 0,1898%. Pengamatan karbohidrat selanjutnya mengalami kondisi yang relatif sama pada jam ke-48, ke-72, ke-96 dan ke-120.

Penurunan kadar karbohidrat terjadi pada seluruh perlakuan, dengan nilai terbaik pada perlakuan W5D2, yakni dosis *Bacillus subtilis* 10^6 CFU/mL pada jam ke-120 dengan sisa karbohidrat sebesar 0,1898%. Pada jam ke-120, penurunan karbohidrat terendah diperoleh pada D2 (10^6 CFU/mL) sebesar 63,91%, diikuti oleh D1 (10^7 CFU/mL) sebesar 68,48% dan D3 (10^5 CFU/mL) sebesar 69,35%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perlakuan, maka akan semakin besar juga penurunan konsentrasi karbohidrat. Sisa kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 6.

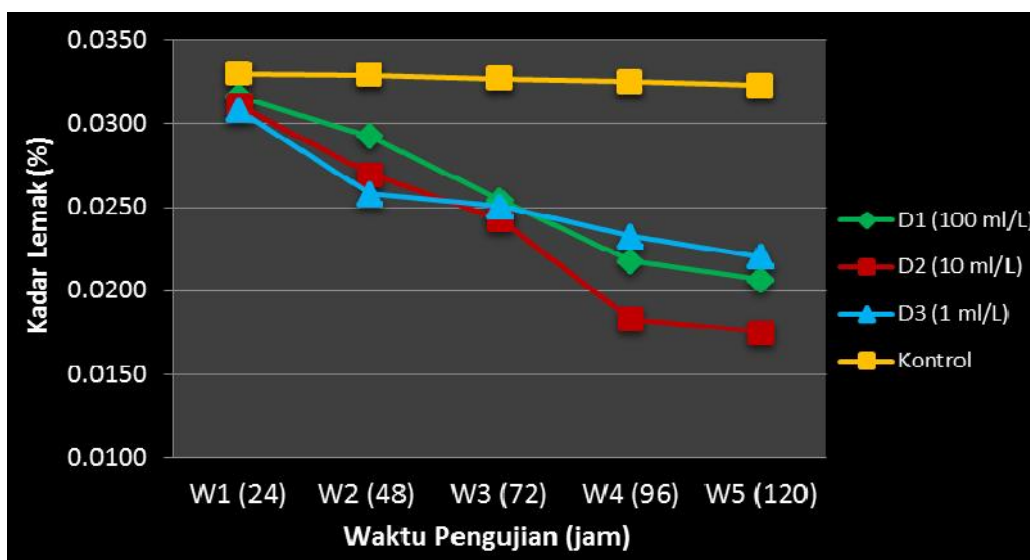


Gambar 6. Sisa Karbohidrat setiap perlakuan

Perlakuan terbaik dalam menurunkan konsentrasi karbohidrat yaitu pada perlakuan D2 (10^6 CFU/mL) dengan penurunan hingga karbohidrat 0,1898%, sisa karbohidrat 63,91% dengan efisiensi penurunan sebesar 36% pada jam ke-120. Berdasarkan analisis statistik Anova dengan taraf signifikansi 5%, perlakuan perbedaan kepadatan bakteri dan waktu pengujian berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar karbohidrat. Bertambahnya waktu kontak dan kepadatan bakteri lebih tinggi dalam proses bioremediasi mengakibatkan konsentrasi karbohidrat semakin menurun karena tempat kontak antara bakteri *Bacillus subtilis* dan limbah budidaya cukup banyak, sehingga interaksi berlangsung dengan baik.

4. Hasil Analisis Lemak

Proses degradasi lemak pada bahan organik dengan menambahkan bakteri *Bacillus subtilis*. *Bacillus subtilis* mampu menghasilkan enzim lipase yang dapat digunakan untuk mendegradasi bahan organik seperti lemak (Gupta *et al.*, 2003). Hasil analisis Lemak setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata fluktuasi konsentrasi Lemak setelah perlakuan

To Cite this Paper: Anggraini, S., I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

Berdasarkan Gambar 7, diketahui bahwa rata-rata kadar lemak pada jam ke-24 memiliki nilai paling tinggi pada setiap perlakuan dosis bakteri, yaitu $\pm 0,0317\%$. Pada jam ke-120, kadar lemak tertinggi pada perlakuan D3 yakni $0,0323\%$, dan terkecil pada perlakuan D2 yakni $0,0176\%$. Konsentrasi lemak turun hingga $0,0176 \text{ mg/L}$ pada pengujian jam ke-120 dengan dosis bakteri 10^6 mg/L . Kadar lemak dalam sampel air telah memenuhi baku mutu sesuai PP No 82 Tahun 2001 untuk air kelas II sebesar 1 mg/L . Kenyataan ini membuktikan bahwa bakteri *Bacillus subtilis* dengan dosis bakteri 10^6 mg/L memiliki potensi degradasi lemak yang lebih efektif, jika dibandingkan dengan dosis bakteri lainnya, dan waktu degradasi paling efektif adalah jam ke-120. Sisa kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Sisa Lemak setiap perlakuan

Berbeda dengan konsentrasi protein dan karbohidrat, konsentrasi penurunan lemak pada jam ke-24 lebih besar dimulai pada D3 (10^5 CFU/mL) yaitu $0,0308\%$ dengan efisiensi penurunan 8% , kemudian diikuti oleh D2 (10^6 CFU/mL) yaitu $0,0311\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 7% dan D1 yaitu $0,0317\%$ (10^7 CFU/mL) dengan efisiensi penurunan sebesar 5% .

Pada jam ke-120, sisa lemak pada dosis D2 (10^6 CFU/mL) sebesar $52,69\%$ dengan efisiensi penurunan 47% , diikuti oleh D1 (10^7 CFU/mL) sisa lemak $61,88\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 38% dan D3 (10^5 CFU/mL) sisa lemak $66,07\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 34% .

Perlakuan terbaik dalam menurunkan konsentrasi lemak yaitu pada perlakuan D2 (10^6 CFU/mL) dengan penurunan hingga lemak tersisa $0,0176\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 47% pada jam ke-120. Selain itu konsentrasi lemak menurun dengan cepat pada jam ke-72, dimana efisiensi penurunan pada jam tersebut lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada dosis bakteri *Bacillus subtilis* 10^6 CFU/mL pada jam ke-120, mampu menurunkan kadar protein hingga $0,1526\%$, tersisa 87% dengan efisiensi penurunan sebesar 13% , kadar karbohidrat turun hingga $0,1898\%$, tersisa $63,91\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 36% dan kadar lemak turun hingga $0,0176\%$, tersisa $52,69\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar 47% .. Bakteri *Bacillus subtilis* mampu menurunkan kadar TOM dari $80,26 \text{ mg/L}$ hingga $13,03 \text{ mg/L}$, tersisa $16,23\%$ dengan efisiensi penurunan sebesar $83,8\%$. Perlakuan terbaik ditemui pada dosis bakteri *Bacillus subtilis* 10^6 CFU/mL pada jam ke-120.

To Cite this Paper: Anggraini, S. I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

DAFTAR PUSTAKA

- Afu, La Ode Alirman. 2005. *Pengaruh Limbah Organik terhadap Kualitas Perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arfiati, D., Putra, C.D.G., Tullah, A.H., Permanasari, S.W.A., dan Puspitasari, A.W. 2018. *The Dynamics of Total Organic Matter (TOM) on Sangkuriang Catfish Farming at UPT PTPBP2KP and the Effectiveness of Freshwater Bivalve (Anodonta woodiana) in Reducing the Total Organic Matter with Varying Density. Incofims-2018*, Surabaya.
- Avnimelech Y., Noam Mozes, and Shaher Diab. 1995. Rates of Organic Carbon and Nitrogen Degradation in Intensive Fish Ponds. *Aquaculture* 134 211-216.
- Gupta, R., P. Rathi, N. Gupta dan S. Bradoo. 2003. Lipase Assays for conventional and Molecules Screening: a Overview. *Biotechnol. Appl. Biochem.* (37) 63 – 71.
- Harmayani, K. D. 2007. *Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh, Studi Kasus Banjar Ubung Sari Kelurahan Ubung*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana: Bali.
- Hediotomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 163 hlm.
- Mara, Duncan and Horan, N.J. 2003. *Handbook of Water and Wastewater Microbiology*. Elsevier.
- Rahardja, B.S., Prayogo, Gunanti Mahasri dan Mochammad Dwi Hardhianto. 2010. Efektifitas Bakteri Pseudomonas Sebagai Pengurai Bahan Organik (Protein, Karbohidrat, Lemak) Pada Media Air Limbah Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Sistem Resirkulasi Tertutup. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 2 No. 2, November 2010.
- Setyati, W.A dan Subagiyo. 2012. Isolasi dan Seleksi Bakteri Penghasil Enzim Ekstraseluler (Proteolitik, Amilolitik, Lipolitik dan Selulolitik) yang Berasal dari Sedimen Kawasan Mangrove. ISSN 0853-7291. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol. 17 (3) 164-168
- Sutiamiharjo, N. 2008. *Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase*. Gramedia: Jakarta.
- Welasih, T. 2008. *Penurunan BOD dan COD Limbah Industri Kertas dengan Air Laut Sebagai Koagulan*. Jurusan Teknik Kimia UPN Veteran: Surabaya.
- Zhao, S., Hu, N., Chen, Z., Zhao, B., and Liang, Y. 2009. Bioremediation of Reclaimed Wastewater Used as Landscape Water by Using the Denitrifying Bacterium *Bacillus cereus*. *Bull Environ Contam Toxicol* (2009) 83 : 337 – 340. Springer Science+Business Media.

To Cite this Paper: Anggraini, S., I., Arfiati, D., Nursyam, H., Audina, I., Pratiwi, Windi, E., Sofiatul. 2019. Penurunan Kadar Bahan Organik dan Proksimat pada Air Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Menggunakan *Bacillus subtilis*. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10 (2) : 73-82.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>