

**PEMANFAATAN KOTORAN BURUNG PUYUH DAN PUPUK ORGANIK
 CAIR HASIL FERMENTASI *Azolla pinnata* TERHADAP
 POPULASI SERTA KEPADATAN SEL *Spirulina sp***

***THE UTILIZATION OF QUICULAR WATER AND LIQUID ORGANIC
 FERTILIZER FROM FERMENTATION OF *Azolla Pinnata* ON THE
 POPULATION AND CELL DENSITY OF *Spirulina sp.****

Alvin Nandiko Ginting^{1*}, Uswatul Hasan², Bambang Hendra Siswoyo³

¹Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa

^{2,3}Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dhamawangsa

ABSTRAK : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan kotoran burung puyuh dan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* terhadap populasi serta kepadatan sel *Spirulina sp.* Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 7 sampai dengan 21 Maret 2022, bertempat di Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Dhamawangsa. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat (4) perlakuan dan tiga (3) ulangan. Berdasarkan hasil percobaan, perlakuan D menghasilkan kepadatan sel *Spirulina sp* tertinggi sebanyak 149 sel/ml, sedangkan pada perlakuan A menghasilkan kepadatan sel terendah sebanyak 80,67 sel/ml. Sedangkan pada laju pertumbuhan harian tertinggi sel *Spirulina sp* terletak pada perlakuan D sebanyak 4,43 sel/ml/hari, dan nilai laju pertumbuhan terendah pada perlakuan A sebanyak 3,81 sel/ml/hari. Hasil rata-rata parameter kualitas air pada penelitian ini yaitu suhu berkisar antara 29 – 32 °C, sedangkan pH berkisar antara 8,3 – 9,4. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh pemberian kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap populasi serta kepadatan sel *Spirulina sp.*

Kata kunci: Kepadatan, laju pertumbuhan, populasi, sel.

ABSTRACT : This study aims to determine the effect of using quail droppings and liquid organic fertilizer fermented by *Azolla pinnata* on the population and cell density of *Spirulina sp.* This research was conducted from 7 to 21 March 2022, at the Laboratory of the Faculty Fisheries, Dhamawangsa University. The method used in this study was a completely randomized design with four (4) treatments and three (3) replications. Based on the experimental results, it turned out that treatment D produced the highest *Spirulina sp* cell density of 149 cells/ml, while treatment A produced the lowest cell density of 80.67 cells/ml. Meanwhile, the highest daily growth rate of *Spirulina sp* cells was located in treatment D which resulted of 4.43 cells/ml/day, and the lowest growth rate value in treatment A of 3.81 cells/ml/day. The results of the average water quality parameters in this study were temperatures ranging from 29 to 32 °C, while pH ranged from 8.3 to 9.4. In this study it can be concluded that the effect of giving quail manure and liquid organic fertilizer fermented by *Azolla pinnata* has a very significant effect on the population and cell density of *Spirulina sp.*

Keywords: density, growth rate, population, cells,

*corresponding author

Email : alvinnandiko01@gmail.com

Recommended APA Citation:

Ginting, A.N., Hasan, U & Siswoyo, B.H. (2022). Pemanfaatan Kotoran Burung Puyuh Dan Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi *Azolla Pinnata* Terhadap Populasi Serta Kepadatan Sel *Spirulina* sp. *J.Aquac.Indones*, 1(2): 120-130. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i2.2047>

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam suatu kegiatan budidaya guna meningkatkan laju pertumbuhan ikan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, 2014). Pakan yang baik ialah pakan yang telah lulus beberapa persyaratan yaitu bergizi tinggi, mudah didapat, mudah dicerna serta bebas dari racun.

Salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya ialah *spirulina* sp. (Rusyani et al., 2007). *Spirulina* sp. merupakan jenis alga hijau biru berfilamen yang termasuk dalam golongan *Cyanobacteria* yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami untuk ikan maupun udang karena memiliki nutrisi yang cukup tinggi, antara lain protein 63-68%, karbohidrat 18-20%, dan lemak 2-3% (Hariyanti, 2008) serta mengandung beberapa vitamin yakni B1, B3, B6, B12, pro-vitamin A dan vitamin E (Belay, 2008). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penggunaan media kotoran ternak serta penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi *azolla pinnata* terbukti memberikan hasil yang efektif terhadap pertumbuhan serta kepadatan sel *spirulina* sp.

Azolla pinnata merupakan paku air mini ukuran 3-4 cm yang bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* pemfiksasi N₂: *Anabaena azolla*. Simbiosis ini menyebabkan *Azolla pinnata* mempunyai kualitas nutrisi yang baik. *Azolla pinnata* memiliki berbagai unsur hara seperti N (1,96-5,30%), P (0,16-1,59%), Si (0,16-3,35%), Ca (0,31-5,97%), Fe (0,04-0,59%), Mg (0,22-0,66%) Zn (26-989 ppm) serta Mn (66-2944 ppm) (Dewi, 2007). Penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* sebagai pupuk pada kegiatan kultur *Spirulina* sp. telah dilakukan Anggra et al., (2017), pada skala laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk organik cair hasil fermentasi *azolla pinnata* dengan dosis 18ml/l mendapatkan hasil yang terbaik dengan laju pertumbuhan harian yakni 0,42 sel/ml/hari.

Selain itu, penggunaan media kultur dari jenis kotoran yang berbeda terhadap tingkat pertumbuhan dan biomassa *spirulina* sp. telah dilakukan Fela et al., (2016). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kotoran burung terbukti efektif dan mendapatkan hasil yang terbaik dengan penggunaan dosis 100 g/l dengan kepadatan populasi tertinggi mencapai $7,47 \times 10^6$ ind/ml dan rerata berat biomassa yaitu 0,0506 g.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* terhadap populasi serta kepadatan sel *spirulina* sp. serta untuk mengetahui berapa dosis yang terbaik dari berbagai perlakuan yang diberikan terhadap populasi serta kepadatan sel *spirulina* sp.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 7 sampai dengan 21 Maret 2022 bertempat di Laboratorium Fakultas Perikanan kampus Universitas Dharmawangsa, Kec. Medan Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu DO Meter, pH Meter, termometer, kertas label, sarung tangan, spidol, gelas ukur, toples, aerator, selang aerasi, batu aerasi, haemocytometer, mikroskop, kamera, alat tulis dan lampu TL (*Tube Light*). Bahan yang digunakan yakni indukan *spirulina sp*, *azolla pinnata*, kotoran burung, MA-11 (probiotik), dan akuades

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

A : Kontrol (tanpa perlakuan)

B : Kotoran burung 110 gr/l dengan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* 20 ml/l

C : Kotoran burung 120 gr/l dengan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* 22 ml/l

D : Kotoran burung 130 gr/l dengan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* 24 ml/l

Pengamatan yang dilakukan meliputi uji kepadatan sel, laju pertumbuhan harian, serta kualitas air selama kegiatan kultur.

Teknik Pengumpulan Data

Pengamatan yang dilakukan meliputi uji kepadatan sel, laju pertumbuhan harian, serta kualitas air selama kegiatan kultur.

Kepadatan sel

Kepadatan sel *Spirulina sp* diamati setiap 1 kali sehari dimulai dari hari ke – 0 hingga pertumbuhan mengalami penurunan. Pengamatan dilakukan menggunakan *haemocytometer* yang sudah disterilkan terlebih dahulu sebelumnya. *Spirulina sp* yang akan dihitung diteteskan menggunakan pipet tetes dan kemudian diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 10. Kepadatan sel dihitung dengan $N \times 10^4$ sel/ml, dimana N adalah jumlah *Spirulina sp* yang tercacah dibawah mikroskop (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995)

Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan persamaan yang digunakan Vhosak (1997), dimana laju pertumbuhan yang dihitung diambil dari kepadatan *Spirulina*

sp pada fase eksponensial karena pada fase ini terdapat laju pertumbuhan maksimum.

$$\mu = (\ln N_t - \ln N_0) / t$$

Keterangan:

μ = Laju pertumbuhan harian (sel/ml/hari)

N_0 = Kepadatan sel *Spirulina* awal eksponensial (sel/ml)

N_t = Kepadatan sel *Spirulina* maksimum (sel/ml)

t = Selang waktu dari N_0 ke N_t (hari)

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi : suhu dan pH

Analisis Data

Untuk mengetahui apakah data-data hasil percobaan homogen atau tidak dan memenuhi asumsi yang telah ditetapkan maka dilakukan analisis homogenitas ragam galat dengan Uji Barlett.

Data populasi *Spirulina* sp dianalisis dengan analisis variansi (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Bila hasil uji memperlihatkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji BNT yang disesuaikan dengan besarnya koefisien keseragaman untuk mengetahui hasil pengaruh terhadap populasi serta kepadatan sel *Spirulina* sp. (Hanafiah, 2011).

Penghitungan jumlah bibit *Spirulina* sp digunakan rumus (Edhy *et al.*, 2003):

$$V_1 = \frac{N_2 X V_2}{N_1}$$

Keterangan :

V_1 = Volume bibit untuk penebaran awal (ml)

N_1 = Kepadatan bibit/ stock *Spirulina* sp (unit/ ml)

V_2 = Volume media kultur yang dikehendaki (ml)

N_2 = Kepadatan bibit *Spirulina* sp yang dikehendaki (unit/ml)

Jumlah sel yang digunakan sebagai inokulan adalah dengan kepadatan awal yang diinginkan yaitu 10×10^4 sel/ml dan volume media kultur adalah 2 liter. Jumlah kepadatan inokulan murni *Spirulina* sp yaitu 50×10^4 sel/ml, Jadi volume bibit kultur yang digunakan pada penelitian yaitu :

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{2.000 \text{ ml} \times 100.000 \text{ sel/ml}}{500.000 \text{ sel/ml}} \\ &= 400 \text{ ml} \end{aligned}$$

Sehingga volume air media yang dimasukan kedalam wadah kultur sebanyak :

$$\begin{aligned} \text{Volume air media} &= V_2 - V_1 \\ &= 2.000 \text{ ml} - 400 \text{ ml} = 1.600 \text{ ml} \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai kepadatan sel, laju pertumbuhan harian serta kualitas air *Spirulina* sp

Kepadatan Sel *Spirulina* sp

Dari hasil pengamatan kepadatan selama kegiatan penelitian yang dilakukan selama 7 hari kultur, menunjukkan bahwa pemanfaatan kotoran burung puyuh dengan pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda menghasilkan kepadatan sel *spirulina* tertinggi/puncak yaitu pada hari ke-5. Data kepadatan sel *spirulina* sp selama masa kultur 7 hari dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

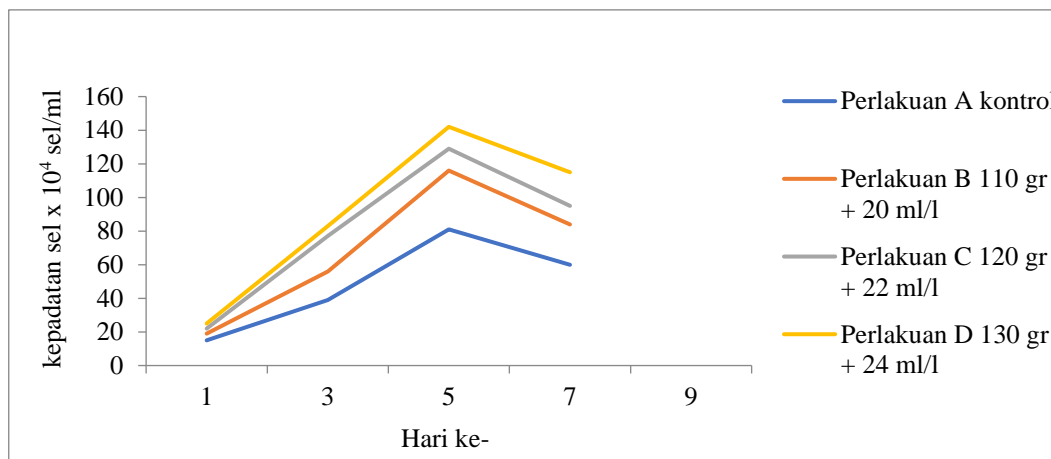
Tabel 1. Data Kepadatan Sel *Spirulina* sp (x 10⁴ sel/ml)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	74	81	87	242	80,67
B	101	108	116	325	108,33
C	123	129	135	387	129
D	142	148	157	447	149
Jumlah	440	466	495	1.401	467

Kepadatan sel *Spirulina* sp pada setiap perlakuan A, B, C dan D yaitu pada perlakuan A sebanyak 80,67 sel/ml, perlakuan B sebanyak 108,33 sel/ml, perlakuan C sebanyak 129 sel/ml, dan perlakuan D sebanyak 149 sel/ml. Dari masing-masing perlakuan dapat dilihat bahwa kepadatan sel tertinggi terletak pada perlakuan D yaitu sebanyak 149 sel/ml, dan kepadatan sel terendah terletak pada perlakuan A yaitu sebanyak 80,67 sel/ml.

Perbedaan kepadatan sel *Spirulina* sp pada setiap perlakuan disebabkan oleh terbatasnya kandungan nutrisi yang terkandung dalam media kultur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fogg (1975), yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis pupuk organik cair dari *Azolla pinnata* yang digunakan selama penelitian, maka semakin tinggi pula kepadatan sel yang didapat *Spirulina* sp. Selain itu, beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi kepadatan sel *Spirulina* sp ialah cahaya, kualitas air serta lingkungan kultur.

Pola kepadatan sel *Spirulina* sp masing-masing perlakuan cenderung relatif sama dibandingkan dengan media kontrol, namun secara grafis yang ditunjukkan terlihat bahwa dosis pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* yang diberikan dengan dosis tertinggi menghasilkan kepadatan sel *Spirulina* sp tertinggi yaitu pada perlakuan D dengan dosis kotoran burung puyuh sebanyak 130 gr serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* sebanyak 24 ml/l sedangkan kepadatan sel *Spirulina* sp terendah yaitu pada perlakuan A karena merupakan media kontrol (tanpa perlakuan).



Gambar 1. Pola kepadatan sel *Spirulina* sp selama kegiatan kultur

Menurut Indramarwan (2012), keterbatasan jumlah nitrogen dalam media kultur juga akan menghambat proses fotosintesis yang nantinya akan mempengaruhi kepadatan populasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Borowitzka (1988), yang menyatakan bahwa nitrogen dapat mempengaruhi pertumbuhan *Spirulina* sp dalam kegiatan metabolisme sel yakni proses transportasi, katabolisme, asimilasi dan khususnya biosintesis protein.

Secara visual, perbedaan warna *Spirulina* sp pada masing-masing perlakuan, yaitu pada perlakuan A memiliki warna hijau biru yang pekat karena hanya media kontrol (tanpa perlakuan), sedangkan pada perlakuan B, C, D tampak sama karena penggunaan kotoran burung puyuh sehingga sel *Spirulina* sp tak nampak secara kasat mata.

Warna pada *Spirulina* sp berasal dari pigmen warna fikoeritrin bersama-sama dengan klorofil dan kadang-kadang fikosianin (Romimoharto dan Juwana, 2009). Selain pigmen warna yang berperan dalam pemberian warna pada *Spirulina* sp, ada juga unsur nitrogen. Menurut Indramarwan (2012), nitrogen yang terkandung dalam air merupakan nutrisi utama bagi fitoplankton yang nantinya akan menghasilkan klorofil. Semakin tinggi unsur N yang digunakan, maka kandungan klorofilnya semakin meningkat pula, dimana unsur N didapat dari pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata*.

Berdasarkan perhitungan data kepadatan sel *Spirulina* sp dengan perlakuan pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda, diperoleh hasil analisis variansi (ANAVA) kepadatan sel *Spirulina* sp yang dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Anava Kepadatan sel *Spirulina* sp

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	7.689	2.563	53,535**	4,07	7,59
Galat	8	383	47,875			
Total	11	8.072				

Ket ** = *Highly-significant*, Berpengaruh Sangat Nyata

Data hasil analisis sidik ragam kepadatan sel *Spirulina* sp dengan perlakuan pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda (Tabel 2) menunjukkan bahwa F Hitung > F Tabel yaitu $53,38 > 4,07$ pada taraf uji 5% dan $53,38 > 7,59$ pada taraf 1% yang menunjukkan bahwa pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berberda berpengaruh sangat nyata (*highly-significant*) terhadap populasi serta kepadatan sel *Spirulina* sp yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) Kepadatan sel *Spirulina* sp

Perlakuan	Rerata	BNT (^{0,05})
A	149	a
B	129	b
C	108,33	c
D	80,67	d

Berdasarkan data hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap kepadatan sel *Spirulina* sp menunjukkan bahwa perlakuan B dan C berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan A, perlakuan C berpengaruh sangat nyata terhadap B, sedangkan perlakuan D berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan A. Hal tersebut dapat dibuktikan dari perbedaan kepadatan sel *Spirulina* sp yang dihasilkan pada setiap perlakuan dengan pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda. Perlakuan D dengan dosis tertinggi yakni kotoran burung puyuh sebanyak 130 gr serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* sebanyak 24 ml/l menunjukkan kepadatan sel tertinggi sebanyak 149 sel/ml dibandingkan perlakuan lainnya yakni pada perlakuan A media kontrol (tanpa perlakuan) menghasilkan kepadatan sel sebanyak 80,67 sel/ml, perlakuan B yakni kotoran burung puyuh sebanyak 110 gr serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* sebanyak 20 ml/l menghasilkan kepadatan sel sebanyak 108,33 sel/ml, perlakuan C yakni kotoran burung puyuh sebanyak 120 gr serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* sebanyak 22 ml/l menghasilkan kepadatan sel sebanyak 129 sel/ml.

Laju Pertumbuhan Harian *Spirulina* sp

Laju pertumbuhan harian merupakan parameter yang menggambarkan kecepatan pertambahan sel *Spirulina* sp per satuan waktu. Laju pertumbuhan harian dihitung dari awal fase populasi sampai mencapai kepadatan maksimum/puncak. Laju pertumbuhan harian sel *Spirulina* sp dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data Laju Pertumbuhan Harian sel *Spirulina* sp

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	3,72	3,82	3,89	11,43	3,81
B	4,04	4,11	4,18	12,33	4,11
C	4,24	4,28	4,33	12,85	4,28
D	4,38	4,42	4,48	13,28	4,43
Jumlah	16,38	16,63	16,88	49,89	16,63

Laju pertumbuhan harian *Spirulina* sp pada setiap perlakuan A, B, C dan D yaitu pada perlakuan A sebanyak 3,81 sel/ml/hari, perlakuan B sebanyak 4,11 sel/ml/hari, perlakuan C sebanyak 4,28 sel/ml/hari, dan perlakuan D sebanyak 4,43 sel/ml/hari. Dari masing-masing perlakuan dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan tertinggi terletak pada perlakuan D yaitu sebanyak 4,43 sel/ml/hari, dan nilai laju pertumbuhan terendah terletak pada perlakuan A yaitu sebanyak 3,81 sel/ml/hari.

Perbedaan laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan disebabkan oleh kemampuan sel dalam menyerap unsur hara yang terkandung dalam media kultur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Handayani (2003), yang menyatakan bahwa tidak semua bahan dapat diserap dan dipergunakan langsung oleh sel. Selain itu, perbedaan laju pertumbuhan harian juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti nutrisi yang terkandung dalam media kultur. Menurut Djarijah (1995), menyatakan bahwa media pupuk berpengaruh terhadap laju pertumbuhan karena laju pertumbuhan fotosintesis mikroalga dipengaruhi oleh faktor nutrisi yang terdapat dalam media kultur yang diberikan.

Berdasarkan perhitungan data laju pertumbuhan sel *Spirulina* sp dengan perlakuan pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda, diperoleh hasil analisis variansi (ANOVA) laju pertumbuhan sel *Spirulina* sp yang dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Anava Laju Pertumbuhan Harian sel *Spirulina* sp

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,63	0,21	42**	4,07	7,59
Galat	8	0,04	0,005			
Total	11	0,067				

Ket ** = *Highly-significant*, berpengaruh sangat nyata

Data hasil analisis sidik ragam laju pertumbuhan sel *Spirulina* sp dengan perlakuan pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda (Tabel 5) menunjukkan bahwa F Hitung > F Tabel yaitu $42 > 4,07$ pada taraf uji 5% dan $42 > 7,59$ pada taraf 1% yang menunjukkan bahwa pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata (*highly-significant*) terhadap laju pertumbuhan harian sel *Spirulina* sp.

Tabel 6. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) Laju Pertumbuhan Harian

Perlakuan	Rerata	BNT (^{0,05})
A	13,28	a
B	12,85	b
C	12,33	c
D	11,43	d

Berdasarkan data hasil Uji Beda Terkecil (BNT) terhadap laju pertumbuhan harian sel *Spirulina* sp menunjukkan bahwa perlakuan B dan C berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan A, perlakuan C berpengaruh sangat nyata terhadap B, sedangkan perlakuan D berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan A.

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi pH dan suhu. Data kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Parameter Kualitas Air selama kegiatan kultur

Parameter	Satuan	Kisaran	Baku Mutu
pH	-	8,3 – 9,4	7 – 9,5
Suhu	°C	29 – 32	25 – 35

Sumber : KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004

Kadar pH

Kandungan pH pada pertumbuhan organisme merupakan faktor yang mempengaruhi kegiatan enzim. pH air pada kegiatan penelitian ini yaitu berkisar antara 8,3 – 9,4. Nilai tersebut masih dalam batas normal, hal ini sesuai dengan pernyataan KEPMEN LH No 51 tahun 2004 bahwa kisaran pH pada pertumbuhan *Spirulina* sp yaitu 7 – 9,5. Nilai pH tersebut berpengaruh terhadap proses metabolisme dan pertumbuhan mikroalga serta dapat mengubah ketersediaan nutrisi dan mempengaruhi fisiologi sel *Spirulina* sp. Menurut Anderson (2005), menyatakan bahwa pH yang semakin meningkat akan mempengaruhi kadar CO₂ terlarut dalam air sehingga kadar CO₂ semakin meningkat pula.

Suhu

Hasil pengukuran suhu pada penelitian ini berkisar antara 29 – 32°C. Pada suhu tersebut masih dalam batas normal sehingga *Spirulina* sp dapat tumbuh dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan KEPMEN LH No. 51 tahun 2004 bahwa kisaran suhu yang baik (optimum) guna pertumbuhan sel *Spirulina* sp ialah 25 – 32 °C dan apabila dibawah 25 °C atau diatas 32 °C maka pertumbuhan sel akan melambat. Suhu yang melebihi kisaran optimum akan menghambat proses metabolisme sel, karena dapat menonaktifkan bahkan mematikan banyak enzim (Hariyati, 2008)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengaruh pemanfaatan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap populasi serta kepadatan sel *Spirulina* sp. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan kotoran burung puyuh serta pupuk organik cair hasil fermentasi *Azolla pinnata* terhadap jenis bahan uji lainnya (jenis pakan alami yang berbeda).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggra, W, L., Dian M., Indah, A, Y., 2017. *Penggunaan Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi dari Azolla Pinnata terhadap Kepadatan Sel Spirulina sp.* Jurnal ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan, 12(1)
- Belay. A., 2008. *Spirulina (Spirulina sp.) Production and Quality Assurance*, in Gershwin, M. E and A. Belay, (Eds.), *Spirulina in Human Nutrition and Health*. CRC Press, California, 2-26.
- Borowitzka, M.A. 1998. *Algae growth media and sources of cultures*. In: Borowitzka M.A. & Borowitzka L.J. (eds), *Microalgal Biotechnology*. Cambridge University Press: Cambridge. pp. 456 – 465.
- Djarajah, A. B. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Cetakan I. Yogyakarta. Penerbit. Kanisius
- 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. Hal 3-29
- Fela A, Irma D, Siska M. 2016. *Pengaruh Media Kultur Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Biomassa Spirulina sp.* Jurnal Ilmiah Mahasiswa

- Kelautan dan Perikanan Unsyiah. 1(1), 441-447
- Fogg, G.E. 1975. *Algae culture and phytoplankton ecologi*. 2 nd Ed. Penerbit. University of Winconsin Press, Madisson. P. 19.
- Hanafiah, K.A. 2011. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Handayani, L. 2003. *Pertumbuhan Spirulina platensis yang Dikultur dengan Pupuk Komersil dan Kotoran Puyuh*. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hariyati, R. 2008. *Pertumbuhan dan biomassa spirulina sp dalam skala laboratoris*. Bioma, 10(1), 19-22.
- Indramarwan. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Azolla pinnata terhadap Populasi Chaetoceros sp*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Kanisius. Yogyakarta
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang *Baku Mutu Air Laut*.
- Perikanan, B. P. dan P. K. 2014. *Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan*. Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Romimoharto, K. dan S. Juwana. 2009. *Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit. Djamban, Jakarta
- 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.