

PENGARUH PENAMBAHAN KOTORAN TERNAK YANG BERBEDA TERHADAP KEPADATAN POPULASI *TUBIFEX sp.* MENGGUNAKAN SISTEM RESIRKULASI

Effect Of Addition Of Different Livestock Manure On Population Density Of Tubifex Sp. Using A Recirculation System

Reffi Aryzegovina^{1*)}, Lisa Mayasari²⁾, Sri Yenica Roza³⁾

^{1,2,3}Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Sains, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat
Jl. S. Parman No.119 A, Ulak Karang Sel., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25136

^{*)}Korespondensi: reffiaryzegovina@gmail.com

Diterima: 23 September 2023; Disetujui: 29 November 2023

ABSTRAK

Tubifex sp. merupakan pakan alami yang sangat disukai oleh larva ikan karena mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi pertumbuhan ikan. *Tubifex sp.* Umumnya ditemukan di perairan dangkal Sungai berarus rendah dan untuk melindungi sumber *Tubifex sp.* sebagai makanan alami bagi larva ikan, budidaya harus dilakukan dengan menambah nutrisi pada makanannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan populasi *Tubifex sp.* dengan menggunakan berbagai jenis pupuk kandang dengan sistem resirkulasi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Media perlakuan yang digunakan adalah media kotoran ayam (P1), kotoran kambing (P2), kotoran sapi (P3), dan kotoran ayam, kambing, sapi (P4). Data hasil perhitungan ditabulasi dan dianalisis menggunakan program SPSS. Data parametrik dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dengan nilai keyakinan 95%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan dilakukan uji BNT (Perbedaan Nyata Terkecil). Kepadatan populasi *Tubifex sp.* selama 30 hari yang terbaik adalah pada perlakuan P2 (77063 ekor) dengan pemberian campuran kotoran kambing 500 gr dengan tanah lumpur organik sebanyak 500 gr, selanjutnya diikuti oleh perlakuan P1 (19564 ekor) dengan campuran kotoran ayam 500 gr dengan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr, kemudian diikuti perlakuan P4 (15445 ekor) dengan campuran kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi 166,6 gr x 3 dan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr dan hasil yang terendah terdapat pada perlakuan P3 (10996 ekor) campuran kotoran sapi 500 gr dan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr.

Kata Kunci: *Tubifex sp.*, kepadatan, sistem resirkulasi, kotoran ternak

ABSTRACT

Tubifex sp. is a natural food that fish larvae really like because it contains nutrients that are beneficial for fish growth. *Tubifex sp.* Generally found in shallow waters of low-flow rivers and to protect the source of *Tubifex sp.* As a natural food for fish larvae, cultivation must be done by adding nutrients to their food. The aim of this research was to determine the population density of *Tubifex sp.* by using various types of manure with a recirculation system. This research is an experimental study using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatment media used were chicken manure (P1), goat manure (P2), cow manure (P3), and chicken, goat and cow manure (P4). The

calculation data was tabulated and analyzed using the SPSS program. Parametric data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) with a confidence value of 95%. If there are differences between treatments, a BNT (Least Significant Difference) test will be carried out. Population density of *Tubifex sp.* for 30 days, the best was treatment P2 (77063 birds) by giving a mixture of 500 gr of goat manure with 500 grams of organic mud soil, followed by treatment P1 (19564 individuals) with a mixture of 500 grams of chicken manure and organic mud soil. 1500 gr, then followed by treatment P4 (15445 heads) with a mixture of chicken manure, goat manure, cow manure 166.6 gr 500 gr of cow and 1500 gr of organic mud.

Keywords: *Tubifex sp.*, stocking densit, recirculation system, Cattle feces

1. PENDAHULUAN

Menurut (Muria et al., 2012), larva ikan memerlukan nutrisi organik dan makanan yang enak, seperti *Tubifex sp.*. Menurut (Muria et al., 2012), ketersediaan dan keberadaan *Tubifex sp.* di habitat alami tidak menentu karena sangat tergantung

Dalam beternak *Tubifex sp.*, pemupukan sering dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pakan ulat sutera sehingga meningkatkan populasi dan biomassa *Tubifex sp.*. Pemupukan dapat dilakukan dengan dosis dan interval tertentu. Salah satu jenis pupuk kandang yang bisa digunakan adalah kotoran sapi. Kotoran sapi dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik (Budiyanto, 2011).

Menurut (Suharyadi, 2012), keberhasilan budidaya *Tubifex sp.* memerlukan ketersediaan pakan dari lingkungan yang cukup. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Agustinus, 2016), penggunaan kotoran ayam sebagai media budidaya cacing sutra berpengaruh sangat nyata terhadap kepadatan dan pertumbuhan populasi cacing sutra dibandingkan dengan

pada beberapa faktor seperti musim dan kondisi lingkungan. Tersedianya pasokan *Tubifex sp.* yang tidak stabil untuk memenuhi kebutuhan pengusaha peternakan mendorong pengusaha budidaya ikan untuk melakukan budidaya *Tubifex sp.* sendiri.

media budidaya ampas tahu, daun selada yang membusuk dan pakan ayam. Dalam proses beternak *Tubifex sp.*, seringkali Pemupukan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi *Tubifex sp.* dapat meningkatkan populasi dan biomassa *Tubifex sp.* Pemupukan dapat dilakukan dengan dosis dan selang waktu tertentu.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Suharyadi, 2012), keberhasilan budidaya *Tubifex sp.* sangat bergantung pada unsur hara yang diperoleh dari lingkungan. Pemilihan bahan baku fermentasi berupa kotoran hewan didasari oleh kemudahan bahan tersebut dapat diperoleh dari lingkungan sekitar. Penambahan kotoran hewan pada media pemeliharaan diharapkan dapat menjadi nutrisi tambahan dalam media, sehingga dapat dimanfaatkan cacing sutra dan menjadikan kandungan nutrisi cacing sutra meningkat.

Tabel 1. Komposisi unsur hara pupuk dari kotoran Ayam, kotoran sapi, kotoran kambing, dan Domba

Jenis Hewan	Unsur Makro {%}					Unsur Mikro {%}			
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
Ayam	1.72	1.82	2.18	9.23	0.86	601	3475	160	501
Sapi	2.04	0.76	0.82	1.29	0.48	528	2597	56	239
Kambing	2.43	0.73	1.35	1.95	0.56	468	2891	42	291
Domba	2.03	1.42	1.61	2.45	0.62	490	2188	23	225

Sumber : Organic Vegetable Cultivation in Malaysia (2005)

Penanaman *Tubifex sp.* pada kepadatan yang tinggi, hal ini akan menurunkan kadar oksigen. Oleh karena itu, *Tubifex sp.* akan memperlambat pertumbuhan dari *Tubifex sp.* karena terjadinya kekurangan oksigen. Dengan menggunakan sistem resirkulasi padat tebar tinggi, pengembangan *Tubifex sp.* Tanpa kendala produksi dapat ditingkatkan *Tubifex sp.* (Zulkhasyni *et.al.*, 2021). Sistem resirkulasi adalah sistem yang menggunakan Kembali air limbah dengan cara terus menerus mengedarkannya melalui filter atau ke dalam tangki. Sistem ini membantu menjaga kualitas air, memungkinkan organisme untuk bertahan hidup dan juga mendukung pertumbuhan organisme budidaya. Selain itu, *Tubifex sp.* cenderung menyuplai oksigen ke air budidaya (Komariyah *et al.*, 2002).

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2023 di Laboratorium Fakultas Sains

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan RAL dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Kotoran ayam (P1), kotoran kambing (P2), kotoran sapi (P3) dan kotoran ayam, kambing dan sapi (P4) digunakan sebagai media perlakuan.

Dalam penelitian ini, penulis tertarik untuk mempelajari pemanfaatan kotoran hewan yang berbeda-beda. Pemberian kotoran hewan yang bervariasi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan biomassa *Tubifex sp.* sehingga pasokan pakan alami terpenuhi dan jangan hanya mengandalkan hasil tangkapan alam yang bersifat musiman. Selain itu, penerapan system resirkulasi bertujuan untuk memberikan kandungan oksigen pada media penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Tubifex sp.* penggunaan kotoran hewan yang berbeda dengan sistem resirkulasi.

Terpadu Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat.

Parameter yang diamati meliputi biomassa dan populasi *Tubifex sp.*.

Prosedur Penelitian

1. Penyiapan Bibit *Tubifex sp.*

Bibit *Tubifex sp.* yang akan dibudidayakan dibeli pada petani pengumpul *Tubifex sp.* dari parit didaerah Jati, Padang, Sumatera barat.

2. Persiapan Pupuk

a) Pupuk

Pupuk organik yaitu kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari peternakan. Kotoran dikeringkan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari selama 3 hari, setelah kering kotoran hewan tersebut kemudian baru dihaluskan dengan menggunakan ayakan ukuran ayakan 4 mm. Untuk proses pencampuran dengan tanah, kotoran hewan dan tanah diaduk dengan

hewan ini yang baru diambil dicuci terlebih dahulu dicuci dengan air agar bersih dari debu yang menempel, setelah itu cucian kotoran tersebut

secara merata dan penambahan sedikit air.

b) Tanah Media

Tanah media yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah berlumpur organik yang diambil dari sisa panen *Tubifex* sp dari petani.

3. Cara Kerja

1. Membuat rak - rak dari kayu sebagai tempat untuk meletakkan nampan.
2. Nampan dan paralon dilubangi untuk mengalirkan air.
3. Kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi masing ditimbang sebanyak 500 gr dan tanah sebanyak 1500 gr per nampan.
4. Kemudian pupuk dan tanah yg sudah ditimbang dimasukkan kedalam nampan dan diaduk secara merata, lalu diisi air dengan ketinggian 5 cm dari permukaan pupuk, biarkan selama 3 hari untuk proses pembusukan.
5. Setelah itu dilanjutkan dengan penebaran bibit *Tubifex* sp. ke dalam media nampan sebanyak 60 ekor per nampan dengan cara penebaran secara menyebar kedalam kultur.
6. Pada saat penebaran bibit air yang mengalir ke dalam media kultur dimatikan agar cacing yang ditebarkan tidak hanyut terbawa air yang mengalir.
7. Tempat media kultur diberi atap agar *Tubifex* sp. dilindungi dari cahaya matahari tidak secara langsung menyinari media pertumbuhannya, serta tidak membuat *Tubifex* sp. dilakukan dengan menimbangan (berat) pada akhir penelitian.
8. Selama penelitian berlangsung juga dilakukan pengukuran kualitas air yang terdiri dari : Nitrat, DO, NH₃, phosphat, pH, dan Suhu air pada awal, tengah, dan akhir penelitian.

Peubah yang diukur

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah kepadatan populasi pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979) yaitu :

$$\text{Kepadatan} = \frac{\sum t - \sum 0}{L}$$

Keterangan :

$\sum t$ = Jumlah individu akhir

$\sum 0$ = Jumlah individu awal

L = Luas wadah

Analisa Data

Data yang dihitung disintesis dan dianalisis menggunakan program SPSS. Data parametrik dianalisis menggunakan

analisis varians (ANOVA) dengan nilai keyakinan 95%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka akan

dilakukan uji BNT (Perbedaan Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

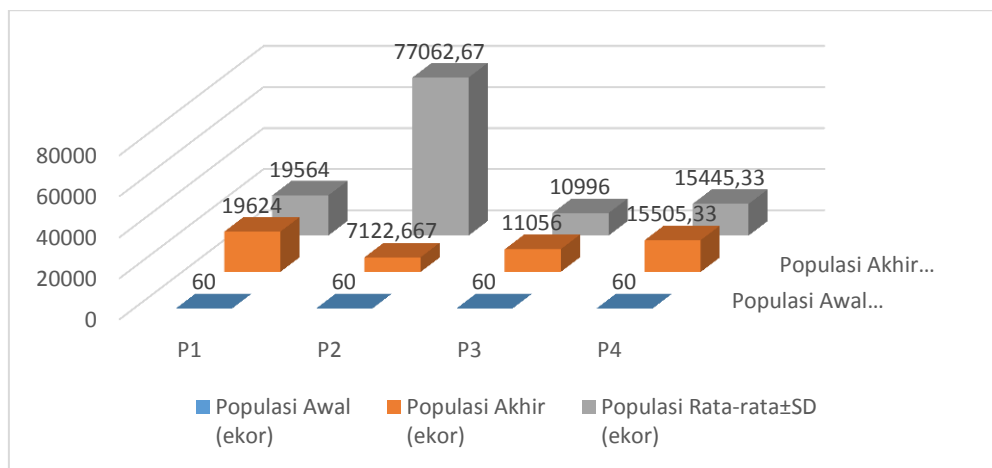
Kepadatan Populasi *Tubifex sp.*

Hasil penelitian pengaruh penggunaan pupuk yang berbeda pada *Tubifex sp.* Penggunaan campuran kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing pada setiap perlakuan dan reproduksi menghasilkan *Tubifex sp.* dalam setiap wadah sedang. Adapun data - data tersebut disajikan dalam Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Hasil rekapitulasi uji BNT 5% pengaruh padat tebar terhadap penambahan jumlah Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)

Perlakuan	Populasi Awal (ekor)	Populasi Akhir (ekor)	Populasi Rata-rata±SD (ekor)
P1	60 ±0	19624	19564±26,531007 ^a
P2	60±0	7122,667	77062,67±94,1889475 ^b
P3	60±0	11056	10996±140,2812990 ^c
P4	60±0	15505,33	15445,33±20,412879 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. (Aryzegovina, 2023)



Gambar 1. Hasil rekapitulasi uji BNT 5% pengaruh padat tebar terhadap penambahan jumlah cacing Sutra (*Tubifex sp.*)

Keterangan :

1. Perlakuan P1 : campuran kotoran ayam dengan tanah lumpur organik

sebanyak 500 + 1500 gr
 2. Perlakuan P2 : campuran kotoran kambing dengan tanah lumpur organik

- sebanyak 500 + 1500 gr
3. Perlakuan P3 : campuran kotoran sapi dengan tanah lumpur organik sebanyak 500 + 1500 gr
4. Perlakuan P4 : campuran kotoran ayam + kotoran kambing + kotoran sapi dengan tanah lumpur organik sebanyak 500 (166.6 x 3) + 1500 gr

Dari Tabel 2. dapat dijelaskan bahwa kepadatan populasi antar perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$). Kepadatan populasi *Tubifex sp.* selama 30 hari perlakuan terbaik adalah P2 (77062,67 ekor) dengan campuran 500 gram kotoran kambing dan 500 gram lumpur organik, disusul P1 (19564 ekor) dengan campuran 500 gram kotoran ayam dan tanah liat organik hingga . 1500 gr, setelah itu dilakukan perlakuan P4 (15445,33 ekor) dengan campuran kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi 166,6 g x 3 dan lumpur organik sebanyak 1500 g, dan hasil terendah diperoleh pada pengolahannya. P3 (10996 ekor) dengan campuran kotoran sapi 500 gr dan lumpur organik maksimal 1500 g.

Tingginya tingkat populasi pada perlakuan P2 yaitu (77062,67 ekor), diduga karena unsur - unsur hara dalam kotoran kambing dapat termanfaatkan secara optimal dan bahan organik yang ada dalam wadah penelitian dapat terurai dengan baik oleh bakteri pengurai yang dibantu dengan sistem resirkulasi. (Pranata 2004) menunjukkan bahwa kotoran kambing mempunyai kandungan nitrogen dan kalium yang lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi. Kotoran kambing terdiri dari 67% limbah padat (feses) dan 33% limbah cair (urin).

Hal ini didukung oleh penelitian Anggaraini (2017) bahwa pemberian

pupuk kandang kambing dapat meningkatkan populasi *Tubifex sp.* dan menciptakan lingkungan fermentasi terbaik untuk dipertahankan selama 40 hari. Menurut Febrianti (2004), kualitas pupuk yang digunakan dapat membedakan kualitas bahan organik yang disuplai dengan kuantitas bakteri yang dibudidayakan. Untuk meningkatkan kualitas gunakan terus *Tubifex sp.* dibudidayakan.

Pada perlakuan P1 dengan menggunakan dengan campuran kotoran ayam 500 gr dengan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr yang digunakan sebagai pupuk kultur *Tubifex sp.* menempati posisi pertumbuhan populasi kedua setelah perlakuan P2 (kotoran kambing) kandungan fosfor dan kaliumnya masih lebih rendah dibandingkan dengan kotoran ayam (Tabel 1). Sedikitnya kandungan unsur bahan - bahan organik ini menyebabkan tidak mencukupinya kebutuhan untuk pertumbuhan cacing *Tubifex sp.* (Febrianti 2004) makanan dari *Tubifex sp.* dapat berupa kotoran ayam yang telah terfermentasi atau diuraikan oleh bakteri menjadi partikel organik. Proses ini melibatkan enzim yang mempercepat reaksi atau bertindak sebagai katalis.

Menurut (Subandiyono dan Hastuti 2010), nilai gizi suatu pangan ditentukan oleh derajat pencernaan dan komposisi kimianya. Kandungan protein dan energi pada makanan harus seimbang, karena kekurangan atau kelebihan energi dapat memperlambat pertumbuhan.

Sedangkan pada perlakuan P4 menempati urutan ketiga setelah perlakuan P2 dan P1. Pada perlakuan P4 (kotoran ayam + kotoran kambing + kotoran sapi) hal ini diduga karena adanya campuran dari beberapa bahan pupuk organik yang memiliki perbedaan struktur dan komposisi unsur hara yang dikandung, sehingga melebihi batas optimum yang dibutuhkan

oleh cacing *Tubifex sp.* Adanya bahan organik berlebih dapat menurunkan kadar oksigen dalam perairan sehingga dapat menghambat pertumbuhan populasi *Tubifex sp.*

Haryono (2013) menambahkan bahwa *Tubifex sp.* dipengaruhi oleh lingkungan dan pola makan yang digunakan selama pertumbuhan dan reproduksi mempunyai pengaruh yang besar. Febrianti (2004) mengemukakan bahwa perbedaan jumlah maksimum populasi disebabkan oleh perbedaan dosis pupuk, sehingga menyebabkan perbedaan ketersediaan pangan antar lingkungan.

Menurut Pursetyo dkk. (2011), peningkatan kandungan bahan organik dalam substrat dapat terjadi akibat dari pemberian dosis pupuk yang berbeda sehingga meningkatkan ketersediaan pangan yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Tubifex sp.*

Rendahnya kepadatan populasi *Tubifex sp.* pada perlakuan P3 campuran kotoran sapi 500 gr dan 1500 gr lumpur organik diduga akibat kandungan fosfor dan kaliumnya masih lebih rendah dibandingkan dengan kotoran ayam (tabel 2). Sedikitnya kandungan unsur bahan - bahan organik ini menyebabkan tidak mencukupinya kebutuhan untuk pertumbuhan cacing *Tubifex sp.* Menurut (Oram 2010), perubahan sifat bahan organik

mempengaruhi jumlah bahan organik terlarut, kation dan anion dalam total bahan organik (TOM). (Shafrudin et al., 2005) menurunnya jumlah ulat sutera disebabkan oleh ketidakmampuan cacing muda untuk bertahan hidup.

(Cahyono et al. 2015) mencatat bahwa pakan *Tubifex sp.* harus mengandung banyak nilai gizi yang cukup untuk pertumbuhan *Tubifex sp.*

Konsentrasi oksigen terlarut dibawah 2 ppm akan menurunkan nafsu maka (McCall dan Fisher 1980 dalam Marian dan Pandian 1984).

Hasil analisis variandi peroleh nilai ($p < 0,05$), dengan $F < 0,05$; Tabel F 0,05 = signifikan. Hal ini berarti bahwa penggunaan pupuk yang berbeda memberikan pengaruh terhadap *Tubifex sp.* Dan Penggunaan sistem resirkulasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kepadatan populasi *Tubifex sp.*

Kualitas Air Media Kultur

Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian yang diukur (Suhu, DO, pH, Ammoniak, Phosphat, dan Nitrat) dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kualitas air selama penelitian

No	Parameter	Satuan	Awal Penelitian	Akhir Penelitian
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	$^{\circ}\text{C}$	27	28
2	pH	-	7	6
3	DO	ppm	6,13	4,62
4	Phosphat (ppm)	ppm	0,74	0,44
5	NH_3 (ppm)	ppm	0,17	0,79
6	Nitrat (ppm)	ppm	0,57	0,25

Sumber: Aryzegovina, 2023

Dari Tabel 3. dapat terlihat bahwa hasil pengamatan kualitas air media uji yang dilakukan selama penelitian. Suhu air selama penelitian adalah 27 - 28 °C, pH 6 - 7, DO berkisar 4,62 - 6,13 ppm, Phospat 0,16 - 0,44, NH₃ 0,17 - 0,79 ppm, dan Nitrat 0,19 - 0,25 ppm.

Dengan memperhatikan kehidupan yang ada di perairan tersebut maka kita dapat melihat kesuburan yang ada di perairan. Suhu air kualitas tinggi bersuhu sedang, dalam hal ini fluktuasi suhu antara siang dan malam tidak terlalu signifikan atau maksimal 5%.

Suhu yang optimal antara 25 – 30°C., sedangkan suhu pada media penelitian yaitu berkisar antara 27 – 28°C dengan kata lain suhu pada media penelitian masih cocok dengan kehidupan cacing *Tubifex sp.* itu sendiri. Suhu optimal cacing Sutra berkisar antara 25°C - 28°C (Suryadin, et al., 2017).

Sedangkan oksigen terlarut yang terdapat selama penelitian 4,62 - 6,13 ppm, kandungan oksigen terlarut selama penelitian sudah memenuhi kebutuhan kultur cacing *Tubifex sp.*, penurunan yang

terjadi akibat dari oksigen pada awal penelitian dibandingkan pada akhir penelitian dikarenakan peningkatan pertumbuhan *Tubifex sp.* dalam media kultur, sehingga pada perlakuan kandungan oksigen terlarutnya lebih rendah tetapi cukup baik untuk pertumbuhan dan perkembangan cacing *Tubifex sp.*, menurut penelitian (Syafriadiman dan Masril 2013) *Tubifex sp.* dapat berkembang biak pada pH 6 hingga 8. Sedangkan pH optimal bagi kehidupan ulat sutera di alam liar adalah 5,5 hingga 8,0. (Efendi dan Agus, 2017).

Efendi (2013) memperkirakan *Tubifex sp.* dapat tumbuh optimal pada kondisi kandungan oksigen terlarut antara 2,5-7 mg/L. *Tubifex sp.* masih dapat bertahan pada kondisi oksigen terlarut rendah (Suharyadi, 2012). Hal ini dibenarkan oleh (Marian dan Pandian 1984), bahwa peningkatan kepadatan populasi dan juga penjamin jumlah telur dapat dilakukan dengan meningkatkan oksigen terlarut \geq 3 ppm. Perairan merupakan habitat *Tubifex sp.* berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan *Tubifex sp.*

SIMPULAN

Kepadatan populasi *Tubifex sp.* selama 30 hari, perlakuan terbaik adalah P2 (77062,67 ekor) dengan campuran kotoran kambing 500 gr dengan tanah lumpur organik sebanyak 500 gr, dilanjutkan dengan perlakuan P1 (19564 ekor) dengan campuran kotoran ayam 500 gr dengan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr, kemudian diikuti perlakuan P4 (15445,33 ekor) dengan campuran kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran sapi 166,6 gr x 3 dan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr dan hasil yang terendah terdapat pada perlakuan P3 (10996 ekor) campuran kotoran sapi 500 gr dan tanah lumpur organik sebanyak 1500 gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, F. 2016. Pengaruh Media Budidaya yang Berbeda Terhadap Kepadatan Populasi Cacing *Tubifex (Tubifex sp.)*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 5(1): 45-49.
- Aini, Z. 2005. Organic Vegetable Cultivation in Malaysia. Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI). Kuala Lumpur.
- Anggaraini, N. 2017. Penggunaan Media Kultur Hasil Fermentasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera (*limnodrilus sp.*). Jurnal

- Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 12 (1).
- Budiyanto, M.A.K. 2011. Tipologi pendayagunaan kotoran sapi dalam upaya mendukung pertanian organik di Desa Sumpalsari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Gamma*, 7 (1): 42-49.
- Cahyono EW, Hutabarat J, Herawati VE. 2015. Pengaruh pemberian fermentasi kotoran burung puyuh yang berbeda dalam media kultur terhadap kandungan nutrisi dan produksi biomassa cacing sutra (*Tubifex sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Vol. 4: (4) 127-135.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Cetakan Pertama. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Efendi, M. (2013). *Beternak Cacing Sutra Cara Modern*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Efendi, Mahmud. Agus, T. (2017). *Panen Cacing Sutra Setiap 6 Hari*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra (*Limnodrilus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haryono. 2013. Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa dan Ampas Tahu sebagai Media Pakan Cacing. *Prosiding Temu Teksus Funghonas non Penelit*, Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 66-73.
- Komariyah, S., Siagian, D.I., Putriningtias, A. 2022. Pengaruh Perbedaan Dosis Pupuk Kotoran Sapi pada Pemeliharaan Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan*. 4 (1): 09-14.
- Marian, M.P. 1984. Culture and Harvesting Technique for *Tubifex Tubifex*. *Aquaculture*. 42: 303-315.
- Muria, E.S., Mashitah, E.D. dan Mubarak, S. 2012. Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C: N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan *Tubifex* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Airlangga.
- Pranata, 2004, *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Pursetyo KT, Satyantini WH, Mubarak AS. 2011. Pengaruh pemupukan ulang kotoran ayam kering terhadap populasi cacing *Tubifex tubifex*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3, hal. 177–182.
- Shafrudin, D.W, Efiyanti dan Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik Dari Subtrak *Tubifex sp.* di Alam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4:97-102.
- Suryadin, D. Helmiati, S. Rustadi, R. (2017). Pengaruh ketebalan media budidaya cacing Sutra (*Tubifex sp.*) menggunakan lumpur limbah budidaya Lele. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19 (2), 97-105.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro, Semarang, 233 hlm.
- Suharyadi. 2012. *Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) dengan pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi*. [Tesis]. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Syafriadiman dan Masril. (2013). *Biomassa Tubifex Dalam Media Kultur Yang Berbeda*. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Oram. B. 2010. *Total Dissolved Solids*. <http://www.water.research.net/totalsolvedsolids.html>.
- Zulkhasyani., Sari, I.M., Pardiansyah, D., Martudi, S., Andriyeni. 2021. Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Penambahan Jumlah Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Agroqua*. 9(2): 280-289.