

**PENGARUH FERMENTASI BATANG SEMU PISANG KEPOK (*Musa Paradisiaca* L.)
SEBAGAI SUBSTRAT MEDIA TERHADAP PERTUMBUHAN BIOMASSA DAN
POPULASI CACING SUTRA (*Tubifex* Sp.)**

**Muhammad Khairi Mizwar S¹, Dian Puspitasari²,
Juliwati P. Batubara²**

¹ Mahasiswa, ² Dosen Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian
Universitas Asahan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media fermentasi batang pisang kepok terhadap pertumbuhan biomassa dan populasi cacing sutra. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan pada penelitian ini meliputi A (100% lumpur), B (75% lumpur dan 25% fermentasi batang pisang), C (50% lumpur dan 50% fermentasi batang pisang), D (25% lumpur dan 75% fermentasi batang pisang), dan E (100% fermentasi batang pisang). Parameter utama yang diamati adalah penambahan biomassa dan populasi cacing sutra, sedangkan parameter pendukungnya adalah suhu, DO, pH air, dan amoniak. Data yang diperoleh diuji statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Tekecil (BNT). Dari hasil analisa data yang dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan media fermentasi batang pisang kepok memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan biomassa dan populasi cacing sutra. Hasil terbaik terdapat pada perlakuan C yaitu formulasi 50% lumpur dan 50% fermentasi batang pisang kepok yang menghasilkan biomassa sebesar 1,76 gram dan populasi sebanyak 375 individu. Kualitas air selama pemeliharaan yaitu suhu berkisar antara 25 - 31°C, pH berkisar antara 5,7 – 6,8, DO berkisar antara 2,4 – 3,3 ppm dan amoniak berkisar antara 1,5 – 5 ppm.

Kata kunci : *Tubifex sp.*, fermentasi, batang pisang kepok, biomassa, populasi

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the use of banana stem media fermentation on biomass growth and silk worm population. This study uses a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 5 repetitions. Treatment in this study included A (100% sludge), B (75% sludge and 25% fermented banana stems), C (50% sludge and 50% fermented banana stems, D (25% sludge and 75% fermented banana stem), and E (100% fermented banana stem) The main parameters observed were biomass addition and silk worm population, while the supporting parameters were temperature, DO, water pH, and ammonia. The data obtained were tested statistically using Analysis of Varians (ANOVA) and further tested with Smallest Real Difference Test. The results of data analysis showed that the use of banana stem media fermentation had a significant effect ($p > 0.05$) on the growth of biomass and silk worm population. The best results were found in treatment C namely 50% formulation of sludge and 50% fermentation of banana stems which produced 1.76 grams of biomass and a population of 375 individuals. Water quality during maintenance are the temperature ranges from 25 - 31 ° C, pH ranges from 5.7 to 6.8, DO ranges from 2.4 to 3.3 ppm and ammonia ranges from 1.5 to 5 ppm.

Keywords: *Tubifex sp.*, Fermentation, banana stem, biomass, population

PENDAHULUAN

Cacing sutra (*Tubifex sp.*) merupakan salah satu jenis pakan alami yang dapat diberikan kepada ikan budidaya dan potensial untuk dikembangkan. Cacing ini memiliki kandungan protein 52,49% dan 13% lemak, sehingga sangat baik untuk pertumbuhan benih ikan (Subandiyah et al., 2003; Juhariyah, 2005; Priyadi et al., 2010).

Cacing sutra perlu dijaga ketersediaannya agar konstan, sehingga perlu dilakukan kultur dengan penambahan nutrisi sebagai makanannya. Cacing sutra membutuhkan media yang mengandung bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik merupakan senyawa organik yang mengandung karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen, sedangkan material anorganik adalah mineral dan air (Sumardjo, 2009).

Tanaman pisang merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis. Advena (2014) menyatakan bahwa dari total produksi tanaman pisang, 30% adalah jumlah produksi buah pisang, 60% produksi batang semu pisang, dan 10% adalah produksi daun pisang.

Batang semu pisang kepok (*Musa Paradisiaca L.*) mengandung lebih dari 80% air dan memiliki kandungan selulosa dan glukosa yang tinggi sehingga sering dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak dan sebagai media tanam untuk tanaman lain (James, 1952). Batang semu pisang kepok memiliki keterbatasan yaitu kandungan serat kasar yang cukup tinggi yakni sekitar 26,6 %, serta tingkat kecernaannya yang rendah (Hasrida, 2011).

Upaya mengatasi batang semu pisang kepok yang memiliki kandungan serat kasar tinggi dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Batang semu pisang kepok yang difermentasi akan meningkatkan kandungan nutrisinya, sehingga nutrisi tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif bahan media untuk meningkatkan pertumbuhan dalam budidaya cacing sutra. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi batang semu pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*) terhadap pertumbuhan biomassa dan populasi cacing sutra.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Solso & MacLin (2002), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang di dalamnya ditemukan minimal satu variabel yang dimanipulasi untuk mempelajari hubungan sebab-akibat. Oleh karena itu, penelitian eksperimen erat kaitannya dalam menguji suatu hipotesis dalam rangka mencari pengaruh, hubungan, maupun perbedaan perubahan terhadap kelompok yang dikenakan perlakuan. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan yaitu Perlakuan A (lumpur media budidaya lele 100%), Perlakuan B (lumpur media budidaya lele 75% dan fermentasi batang semu pisang 25%), Perlakuan C (lumpur media budidaya lele 50% dan fermentasi batang semu pisang 50%), Perlakuan D (lumpur media budidaya lele 25% dan fermentasi batang semu pisang 75%) dan Perlakuan E (fermentasi batang semu pisang 100%). Pada setiap wadah pemeliharaan, media yang digunakan sebanyak 1 kg.

Persiapan wadah dilakukan dengan mengisi wadah menggunakan lumpur, fermentasi batang semu pisang, dan campuran kedua media sebanyak 1 kg/wadah. Wadah tersebut disusun secara paralel dengan menambahkan pipa saluran inlet dan pada sisi wadah yang lainnya diberi lubang outlet untuk membuang air. wadah yang diisi kemudian digenangi air setinggi kurang lebih 2 cm dari permukaan substrat dan terus dialiri selama kurang lebih 3 hari hingga air menjadi jernih.

Proses fermentasi dilakukan dengan mencampur air dan gula merah yang kemudian dimasak sampai mendidih untuk menghilangkan mikroorganisme lain yang tidak diharapkan pertumbuhannya selama proses fermentasi berlangsung. Larutan gula merah yang telah dimasak disimpan dalam wadah tertutup untuk proses pendinginan selama 12 jam, lalu kemudian ditambahkan larutan bioaktivator dengan perbandingan 1 : 1. Menurut Ruslan *et al* (2009), aktivasi bakteri dilakukan dengan mencampurkan larutan bioaktivator dan larutan gula merah dengan perbandingan 1:1 dan dicampur air secukupnya. Campuran bioktivator dan gula merah tersebut didiamkan di dalam wadah tertutup untuk proses aktivasi selama 4 - 5 hari. Pemakaian dosis bioktivator yang sudah diperkaya adalah 1 : 10 bioktivator terhadap bahan baku (Chasim, 2014). Selanjutnya batang semu pisang kepok difermentasi selama dua minggu, yakni mengacu pada penelitian Cahyono *et al* (2015) yang menggunakan

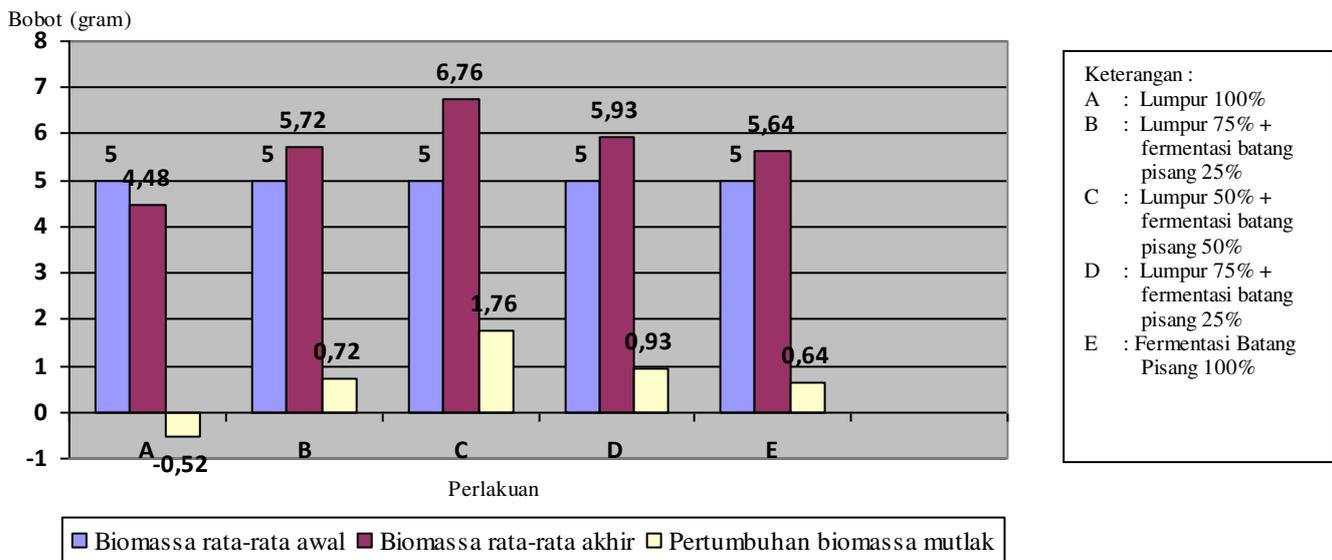
bioaktivator selama dua minggu. Setelah dua minggu fermentasi batang semu pisang kepok siap digunakan sebagai media penelitian.

Sebelum dilakukan penanaman cacing sutra media terlebih dahulu dipersiapkan di dalam wadah serta dialiri air terus menerus selama lebih kurang 3 hari untuk menghilangkan kekeruhan air akibat persiapan media pada wadah pemeliharaan. Kemudian cacing sutra ditanam sebanyak 5 gram pada setiap wadah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa Cacing Sutra

Pemeliharaan cacing sutra selama 30 hari dengan menggunakan substrat fermentasi batang pisang kepok serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutra dapat dilihat pada Grafik 1 berikut ini :



Grafik 1. Pertumbuhan biomassa mutlak cacing sutra

Data pertumbuhan bobot yang diperoleh selama penelitian kemudian dilakukan uji statistik dengan melakukan analisis sidik ragam (ANOVA). Dari hasil analisis sidik ragam yang dilakukan menunjukkan bahwa Nilai sig. (P) sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh fermentasi batang pisang dengan pertumbuhan biomassa cacing sutra. Karena terdapat pengaruh antara berbagai perlakuan dengan pertumbuhan biomassa cacing sutra, maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Perbandingan perbedaan pertambahan bobot cacing sutra antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Perbandingan perbedaan pertambahan bobot cacing sutra

Perbandingan Pertambahan bobot	Mean Difference	P
Perlakuan A dengan B	-1.260	0.008*
Perlakuan A dengan C	-2.304	0.000*
Perlakuan A dengan D	-1.470	0.003*
Perlakuan A dengan E	-1.186	0.012*
Perlakuan B dengan C	-1.044	0.025*
Perlakuan B dengan D	-0.210	0.630
Perlakuan B dengan E	0.074	0.865
Perlakuan C dengan D	0.834	0.066

Perlakuan C dengan E	1.118	0.017*
Perlakuan D dengan E	0.284	0.516

Keterangan * : menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)

Uji BNT menunjukkan bahwa Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E ($P < 0,05$) artinya bahwa Perlakuan A (Lumpur 100%) tidak memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibanding menggunakan Perlakuan B, C, D, dan E. Sedangkan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan C ($P < 0,05$) akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E ($P > 0,05$). Artinya pertumbuhan cacing sutra berdasarkan penambahan bobot antar perlakuan campuran lumpur 75% dan batang pisang 25%, campuran lumpur 25% dan batang pisang 75% serta perlakuan 100% batang pisang adalah sama.

Uji tersebut juga menunjukkan bahwa Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan E ($P < 0,05$) sedangkan perlakuan C terhadap perlakuan D tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan E. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata dengan Perlakuan A dan C serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D.

Biomassa selalu digunakan dalam dunia perikanan untuk mengukur total massa organisme hidup dalam suatu perairan (Ghufron, 2010). Dalam penelitian ini, biomassa yang diukur adalah total penambahan bobot cacing sutra yang telah dipelihara selama 30 hari dengan berbagai perlakuan. Salah satu faktor yang mempengaruhi biomassa adalah adanya kandungan bahan organik pada media pemeliharaan. Bahan organik adalah sumber makanan bagi cacing sutra. Penyusun utama dari bahan organik adalah unsur karbon (C). Unsur karbon ini berada dalam bentuk senyawa-senyawa polisakarida, seperti selulosa, hemiselulosa, pati dan bahan-bahan pektin dan lignin. Selain itu nitrogen (N) merupakan unsur yang paling banyak terakumulasi dalam bahan organik karena merupakan unsur yang penting dalam sel mikroba yang terlibat dalam proses perombakan bahan organik tanah. Karbon digunakan sebagai sumber energi, sedangkan nitrogen digunakan sebagai sumber protein untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme (Syam *et al*, 2011).

N organik merupakan unsur pembentuk protein dalam tubuh dan C organik merupakan pembentuk karbohidrat dalam tubuh, sehingga protein dan karbohidrat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutra (Bintaryanto *et al*, 2013). Selain jumlah makanan, suhu dan kandungan bahan C organik dalam bahan makanannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi cacing (Findy, 2011 dan Noviansyah, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian, biomassa cacing sutra yang diperoleh berbeda pada setiap perlakuan, biomassa tertinggi didapatkan pada perlakuan C sebesar 6,76 gram. Sedangkan pada perlakuan A mengalami penurunan biomassa cacing sutra pada akhir penelitian sehingga menyebabkan tidak ada penambahan jumlah Biomassa. Tingginya biomassa pada perlakuan C disebabkan karena tingginya bahan organik pada media hidupnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Syam *et al* (2011), yang menyatakan bahwa cacing dari famili *tubificidae* memakan bakteri dan partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Adapun bakteri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa *Lactobacillus cassei* dan *Saccaromyces cerevisiae*. Bakteri tersebut membutuhkan C organik dan N organik untuk menunjang pertumbuhannya. Oleh karena itu rasio antara C dan N organik harus diperhitungkan agar bakteri-bakteri tersebut dapat melakukan perombakan partikel organik menjadi senyawa yang dapat digunakan oleh cacing untuk tumbuh dan berkembang biak. Bakteri *S. cerevisiae* berguna untuk meningkatkan bobot badan (Haetami *et al.*, 2008).

Hasil pengujian C/N rasio pada sampel yang dilakukan di Socfindo Seed Production & Laboratories (SSPL), menunjukkan C/N rasio pada sampel C sebesar 30. Rasio antara C dan N itu diduga tepat sehingga bakteri dapat memanfaatkan unsur C dan N itu untuk melakukan proses dekomposisi pada media perlakuan C sehingga senyawa hasil perombakan partikel organik tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan oleh cacing untuk tumbuh dan berkembang. Dugaan tersebut dikuatkan oleh pendapat Pumomo *et al* (2017), yang menyatakan bahwa C/N rasio yang baik untuk proses dekomposisi berkisar antara 24,96 – 31,78.

Pada penelitian ini biomassa tertinggi yang didapatkan pada perlakuan C yakni campuran antara 50% lumpur dan 50% batang semu pisang kepok menjadikan komposisi yang cocok untuk

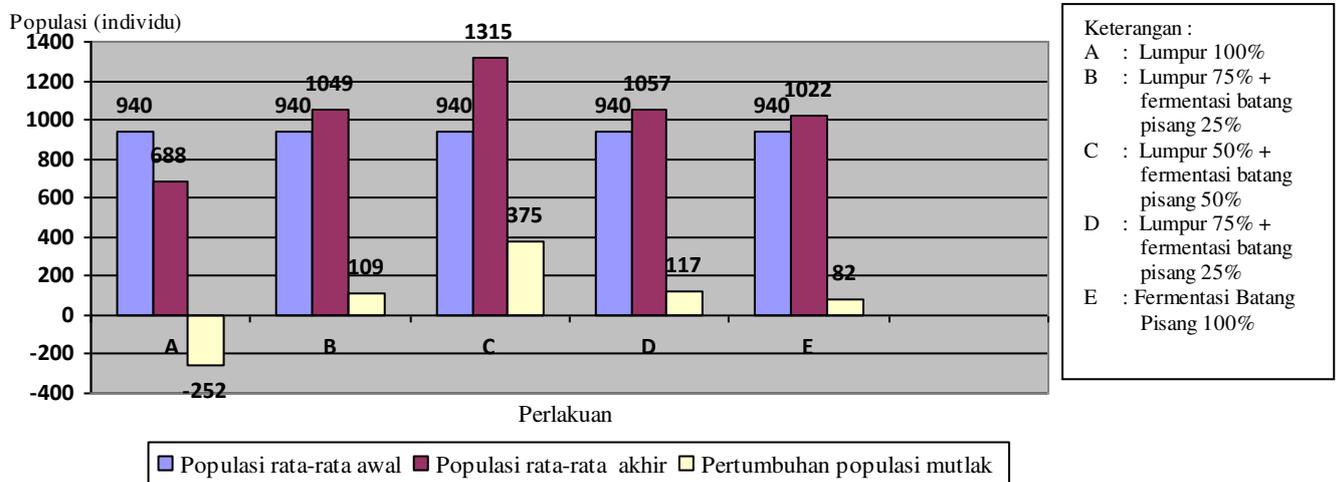
biomassa yang maksimal dikarenakan kandungan bahan organik pada lumpur dan batang semu pisang kepok yang terakumulasi seimbang, dimana cacing menyerap dengan baik bahan organik yang terdapat pada batang semu pisang kepok karena C/N rasionya rendah, namun bahan organik pada perlakuan C tidak dengan cepat habis, karena C/N rasio dari lumpur yang tinggi menyebabkan proses dekomposisi dari lumpur itu sendiri masih berjalan seiring berjalannya masa pemeliharaan, sehingga kebutuhan nutrisi bagi cacing selalu tersedia hingga akhir penelitian. Hal inilah yang diduga menyebabkan bobot cacing pada perlakuan C lebih baik dari perlakuan yang lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Findy (2011) bahwa cacing sutra membutuhkan makanannya untuk pertumbuhan dan bereproduksi.

Kandungan C/N rasio yang terlalu tinggi akan mengakibatkan proses dekomposisi berjalan lambat sehingga proses penyerapan nutrisi oleh cacing juga ikut terhambat. Maka dari itulah pertumbuhan bobot pada perlakuan A menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Pancapalaga (2011) yang menyatakan bahwa rasio C/N yang tinggi menunjukkan penyusutan melewati proses penguraian yang cukup lama atau membusuk lebih lama dibandingkan dengan bahan baku yang memiliki rasio C/N rendah. Proses ini sangat bergantung pada beberapa hal seperti kondisi lingkungan dalam tanah (pH, kelembaban, aerasi dan suhu) serta kualitas residu.

Biomassa pada perlakuan D dan E masih lebih baik dari pada biomassa cacing sutra pada perlakuan A. Hal ini diduga disebabkan karena persentase media batang semu pisang kepok yang lebih besar pada perlakuan D dan E yang membantu peningkatan biomassa cacing sutra karena kandungan bahan organik yang dikandungnya dibandingkan dengan perlakuan B yang hanya sedikit campuran batang semu pisangnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suharyadi (2012), yang menyatakan bahwa pada media yang kondisi bahan organiknya rendah maka akan sulit bagi cacing sutra untuk tumbuh.

Populasi Cacing Sutra

Pemeliharaan cacing sutra selama 30 hari dengan menggunakan substrat fermentasi batang pisang kepok serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan populasi mutlak cacing sutra dapat dilihat pada Grafik 2 berikut ini :



Grafik 2. Pertambahan populasi mutlak cacing sutra

Data pertumbuhan populasi yang diperoleh selama penelitian kemudian dilakukan uji statistik dengan melakukan analisis sidik ragam (ANOVA). Dari hasil Uji ANOVA yang dilakukan menunjukkan bahwa Nilai sig. (P) sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu terdapat pengaruh fermentasi batang pisang kepok dengan pertumbuhan populasi cacing sutra.

Karena terdapat pengaruh antara berbagai perlakuan dengan pertumbuhan populasi cacing sutra, maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Perbandingan perbedaan pertambahan bobot cacing sutra antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Perbandingan perbedaan pertambahan populasi cacing sutra

Perbandingan Pertambahan Populasi	Mean Difference	P
Perlakuan A dengan B	-361.20	0.002*
Perlakuan A dengan C	-627.20	0.000*
Perlakuan A dengan D	-369.60	0.002*
Perlakuan A dengan E	-334.60	0.004*
Perlakuan B dengan C	-266.00	0.019*
Perlakuan B dengan D	-8.40	0.936
Perlakuan B dengan E	26.60	0.801
Perlakuan C dengan D	257.60	0.022*
Perlakuan C dengan E	292.60	0.011*
Perlakuan D dengan E	35.00	0.740

Keterangan * : menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)

Uji BNT menunjukkan bahwa Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E ($P < 0,05$) artinya bahwa Perlakuan A (Lumpur 100%) tidak memberikan pertumbuhan populasi yang lebih baik dibanding menggunakan Perlakuan B, C, D, dan E. Sedangkan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan C ($P < 0,05$) akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E ($P > 0,05$). Artinya pertumbuhan cacing sutra berdasarkan pertambahan populasi antar perlakuan campuran lumpur 75% dan batang pisang 25%, campuran lumpur 25% dan batang pisang 75% serta perlakuan 100% batang pisang adalah sama.

Dari Uji tersebut juga menunjukkan bahwa Perlakuan C berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, yakni perlakuan A, B, D dan E ($P < 0,05$). Sementara itu, perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan C serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan E. Sedangkan perlakuan E berbeda nyata dengan Perlakuan A dan C serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D.

Populasi adalah sekumpulan individu dengan ciri-ciri yang sama (spesies) yang hidup di tempat yang sama dan memiliki kemampuan bereproduksi di antara sesamanya (Kordi, 2010). Pertambahan populasi adalah bertambahnya jumlah dari sekumpulan individu. Dalam hal penelitian ini, cacing sutra adalah objek yang diamati pertambahan populasinya setelah pemeliharaan selama 30 hari dengan berbagai perlakuan yang berbeda. Hasilnya, tingkat populasi tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 1315 individu dan yang terendah adalah perlakuan A sebesar 688 individu. Tingginya populasi pada perlakuan C masih berkaitan dengan kandungan C/N rasio pada media pemeliharaan. Proses dekomposisi yang terjadi pada media di perlakuan C oleh bakteri dapat dimanfaatkan dengan baik oleh cacing untuk berkembang biak. Hal ini sesuai dengan pendapat Findy (2011) yang menyatakan bahwa selain jumlah makanan dan suhu, kandungan C organik dan N organik dalam bahan makanan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi cacing sutra.

Faktor kualitas dan kuantitas media juga diduga memberikan pengaruh terhadap tingginya populasi pada perlakuan C. Sejalan dengan pendapat Cahyono *et al* (2015) yang menyatakan bahwa dalam proses kultur reproduksi, kualitas dan kuantitas makanan harus diperhatikan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan baik untuk pertumbuhan maupun reproduksi.

Selain jumlah makanan yang tersedia selama proses kultur cacing sutra terdapat juga faktor lain yang mempengaruhi populasi cacing sutra yaitu ruang atau lingkungan tempat hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Pursetyo *et al* (2011) yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya jumlah individu cacing sutra pada media menyebabkan berkurangnya ruang gerak untuk pertumbuhan, serta semakin meningkatnya jumlah cacing sutra, menimbulkan adanya persaingan makanan, sehingga bagi cacing yang tidak dapat bertahan akan mengalami kematian.

Sementara itu rendahnya populasi pada perlakuan A diduga karena kandungan C/N rasio pada media perlakuan A yang terlalu tinggi, sehingga menyebabkan proses dekomposisi berjalan lambat sehingga penyerapan nutrisi oleh cacing ikut terhambat. Hal ini dikuatkan oleh pendapat Syarip (1988)

yang menyatakan bahwa jumlah bahan makanan bagi cacing sutra akan meningkat jika proses dekomposisi berjalan dengan lancar. Selain itu penurunan populasi pada perlakuan A dikarenakan kegagalan cacing sutra untuk bertahan hidup dan bereproduksi Hal ini sesuai dengan pendapat Shafrudin *et al* (2005) yang menyatakan bahwa kematian cacing sutra selama masa pemeliharaan disebabkan karena kegagalan cacing muda dalam mempertahankan kelangsungan hidup dan belum mampu bereproduksi lebih lanjut.

Uji C/N Rasio

Untuk mendukung hasil pengamatan pertumbuhan biomassa dan populasi cacing sutra terhadap persentase penggunaan media substrat batang pisang kepok yang berbeda maka dilakukan uji C organik dan N organik. Uji tersebut juga dilakukan untuk mengetahui kandungan C/N rasio yang berkaitan tentang pemanfaatan dekomposisi bahan organik pada setiap perlakuan oleh cacing sutra terhadap pertumbuhan biomassa dan populasi cacing sutra. Pengujian dilakukan di Socfindo Seed Production and Laboratories dengan hasil uji sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Uji C/N rasio pada setiap perlakuan

No	Sampel / perlakuan	C (%)	N(%)	C/N
1	A	24	0,45	53,33
2	B	14,8	0,4	37
3	C	9,9	0,33	30
4	D	6,9	0,3	23
5	E	3,6	0,2	18

Pada Tabel 3 diketahui bahwa kandungan C/N tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu sebesar 53,33, kemudian perlakuan B sebesar 37, perlakuan C sebesar 30, perlakuan D sebesar 23, serta yang terendah adalah perlakuan E 18.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian meliputi pengukuran suhu, pH, DO dan amoniak air. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Pengukuran kualitas air selama penelitian

No	Parameter	Perlakuan	Kisaran Nilai
1	Suhu	A	25,7 – 31,1 °C
		B	25,5 – 31,2 °C
		C	25,5 – 31,2 °C
		D	25,7 – 31,2 °C
		E	25,1 – 31,2 °C
2	Ph	A	5,7 – 6,6
		B	5,8 – 6,6
		C	5,8 – 6,7
		D	5,8 – 6,7
		E	5,8 – 6,8
3	DO	A	2,41 – 3,10 ppm
		B	2,40 – 3,00 ppm
		C	2,33 – 3,00 ppm
		D	2,43 – 3,10 ppm
		E	2,42 – 3,30 ppm
4	Amoniak	A	1,50 – 5,00 ppm
		B	0,25 – 5,00 ppm
		C	0,25 – 1,50 ppm
		D	0 – 0,250 ppm
		E	0 ppm

Konsentrasi suhu selama penelitian masih berada dalam kisaran sesuai untuk kelangsungan hidup cacing sutra. Adapun rata – rata kisaran suhu selama pemeliharaan berkisar antara 25 – 31°C, Adlan (2014) mengatakan bahwa kisaran suhu air yang sesuai untuk kultur cacing sutra adalah berkisar antara 24 - 32°C.

Kisaran pH selama pemeliharaan pada setiap perlakuan menunjukkan antara 5,7 – 6,8. Nilai kisaran pH tersebut baik untuk budidaya cacing sutra, hal tersebut sesuai dengan rujukan kisaran pH yang optimal untuk budidaya cacing sutra yaitu 5,5 – 8,0 (Effendi, 2013)

Konsentrasi DO juga menunjukkan kisaran yang sesuai untuk kehidupan cacing sutra. Hal ini ditunjukkan dari nilai pengukuran DO yang hampir sama antar perlakuan yakni 2,40 – 3,30 ppm. Dari pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa kisaran DO selama penelitian untuk setiap perlakuan layak untuk kelangsungan hidup cacing sutra. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi (2013) yang menyatakan bahwa kisaran kelayakan DO untuk cacing sutra dapat hidup dan berkembang biak adalah 2,4 – 7 ppm.

Pengukuran konsentrasi amoniak dalam media pemeliharaan menunjukkan nilai yang berbeda antar perlakuan. Konsentrasi tertinggi didapat pada perlakuan A yakni berkisar antara 1,5 – 5,0 ppm, kemudian diikuti oleh perlakuan B, C, dan D. Sedangkan perlakuan E menunjukkan nilai yang paling rendah yakni 0 ppm.

Amoniak berasal dari hasil pembusukan bahan-bahan organik pada media pemeliharaan. Bagi sebagian biota perairan amoniak sangat berbahaya bagi kelangsungan hidupnya. Hal ini disebabkan karena amoniak bersifat racun. Cacing sutra merupakan salah satu biota air yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada lingkungan perairan dengan kadar amoniak yang tinggi (Safrina *et al.*, 2015).

Konsentrasi suhu selama penelitian masih berada dalam kisaran sesuai untuk kelangsungan hidup cacing sutra. Adapun rata – rata kisaran suhu selama pemeliharaan berkisar antara 25 – 31°C, Adlan (2014) mengatakan bahwa kisaran suhu air yang sesuai untuk kultur cacing sutra adalah berkisar antara 24 - 32°C.

Kisaran pH selama pemeliharaan pada setiap perlakuan menunjukkan antara 5,7 – 6,8. Nilai kisaran pH tersebut baik untuk budidaya cacing sutra, hal tersebut sesuai dengan rujukan kisaran pH yang optimal untuk budidaya cacing sutra yaitu 5,5 – 8,0 (Effendi, 2013)

Konsentrasi DO juga menunjukkan kisaran yang sesuai untuk kehidupan cacing sutra. Hal ini ditunjukkan dari nilai pengukuran DO yang hampir sama antar perlakuan yakni 2,40 – 3,30 ppm. Dari pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa kisaran DO selama penelitian untuk setiap perlakuan layak untuk kelangsungan hidup cacing sutra. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi (2013) yang menyatakan bahwa kisaran kelayakan DO untuk cacing sutra dapat hidup dan berkembang biak adalah 2,4 – 7 ppm.

Pengukuran konsentrasi amoniak dalam media pemeliharaan menunjukkan nilai yang berbeda antar perlakuan. Konsentrasi tertinggi didapat pada perlakuan A yakni berkisar antara 1,5 – 5,0 ppm, kemudian diikuti oleh perlakuan B, C, dan D. Sedangkan perlakuan E menunjukkan nilai yang paling rendah yakni 0 ppm.

Amoniak berasal dari hasil pembusukan bahan-bahan organik pada media pemeliharaan. Bagi sebagian biota perairan amoniak sangat berbahaya bagi kelangsungan hidupnya. Hal ini disebabkan karena amoniak bersifat racun. Cacing sutra merupakan salah satu biota air yang mampu bertahan hidup dan berkembang biak pada lingkungan perairan dengan kadar amoniak yang tinggi (Safrina *et al.*, 2015).

Pengukuran amoniak yang dilakukan pada perlakuan A menunjukkan kadar amoniak sebesar 1,5 – 5 ppm. Pada awal penelitian, kandungan rata-rata amoniak air pada perlakuan A dan B sangat tinggi, yakni mencapai lebih dari 5 ppm. Menurut Shafruddin (2005), nilai baku mutu kandungan amoniak pada media pemeliharaan cacing berkisar antara 0,28 – 1,50 ppm. Hal ini jauh berbeda hasilnya dari nilai baku mutu yang baik dalam pemeliharaan cacing sutra. Ini membuktikan bahwa cacing sutra tidak terpengaruh dengan tinggi amoniak di dalam wadah pemeliharaan, karena cacing sutra masih dapat hidup pada media di perlakuan A dan B tersebut.

KESIMPULAN

Penggunaan media fermentasi batang semu pisang kepok memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan biomassa dan populasi cacing sutra (*Tubifex sp.*). Perlakuan C yakni campuran antara 50% lumpur dan 50% batang semu pisang kepok memberikan nilai biomassa dan populasi tertinggi yaitu 6,76 gram dan 1315 individu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlan, MA. 2014. *Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (Tubifex sp) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu* [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Advena D. 2014. *Fermentasi Batang Pisang Menggunakan Probiotik dan Lama Inkubasi Berbeda Terhadap Perubahan Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar*. [Skripsi] : Universitas Taman. Siswa.
- Amilda, Y., 2014. *Eksplorasi Tanaman Pisang Barangan (Musa acuminata) Di Kabupaten Aceh Timur*. Program Studi Agroekoteknologi. Pasca Sarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Cahyono, EW., J. Hutabarat, VE Herawati. 2015. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Burung Puyuh yang Berbeda Dalam Media Kultur Terhadap Kandungan Nutrisi dan Produksi Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex sp*). *Jurnal of Aquaculture Mnagement and Technology*, 4 (4)
- Cartwright, D. 2004. *Effect of Riparian Zone and Associanted Stream Substrata on Tubifex tubifex*. National Fish Health Research Laboratory. Kearnsyville. USA.
- Chasim, N. 2014. *Optimalisasi Pertumbuhan dan Kelulushiupan Larva Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dengan pemberian pakan Daphnia sp. yang dikultur Massal Menggunakan Pupuk Organik yang Difermentasi EM4* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang, 62.
- Chumaidi dan Suprpto, 1986. Populasi *Tubifex sp* di Dalam Media Campuran Kotoran Ayam dan lumpur Kolam. *Bulletin Panel Perikanan Darat* Vol 5(2) : 6 – 11
- Dhalika, T. Mansyur, dan A. Budiman. 2012. *Evaluasi Karbohidrat dan lemak tanaman pisang (Musa paradisiaca. Val) Hasil Fermentasi Anaerob dengan Suplementasi Nitrogen dan Sulfur Sebagai Bahan Makan Ternak*. Bandung : Universitas Padjajaran.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta : Kanisius, Halaman, 168-169.
- Effendi Mahmud. 2013. *Beternak Cacing Sutra Cara Modern*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Federer, W. (1963). *Experimental Design Theory and Application*. Oxford: Oxford and Lbh Publish Hinc.
- Findy, S. 2011. *Pengaruh Tingkat Pemberian Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing sutra*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kordi, M Ghufron. 2010. *Budidaya Perairan Buku Kedua*. Jakarta : Penerbit Citra Aditya Bakti.
- Hadiroseyani Y, 2003. Potensi Oligochaeta Sebagai Inang Antara Parasit Myxosporea PadaIkan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2 (1) : 37 – 39
- Hadiroseyani Y, Nurjariah dan D. Wahjuningrum. 2007. Kelimpahan Bakteri dalam Budidaya Cacing *Limnodrilus sp.* yang Dipupuk Kotoran Ayam Hasil Fermentasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6 (1) : 79 – 87
- Haetami, Abun, dan Y Mulyani. 2008. *Studi Pembuatan Probiotik (Bacillus licheniformis, Aspergillus niger, dan Sacharomyces cereviseae) Sebagai Feed Suplememy Implikasinya Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah*. [Lap. Pen No. 013/SP2H/PP/DP2M/III/2008] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran; 53
- Hasrida. 2011. *Pengaruh dosis urea dalam amoniasi batang pisang terhadap degradasi bahan kering, bahan organik dan protein kasar secara in vitro*. [Skripsi]. Padang : Universitas Andalas.
- James P. Casey. 1952. *Pulp and Paper*. 2nd ed. New York: Interscience Publisher.

- Judoamidjojo, R.M., A.A.Darwis, dan E.G.Sa'id. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Bogor. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Juhariyah. 2005. *Pengaruh pemberian nauplii Artemia sp. Moina sp. dan cacing sutra terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih balashark Balancthocheilus melanopterus Bleeker*. [Skripsi]. Jakarta: Universitas Nasional.
- Lobo H dan RD Gama Alves.2011. *Reproductive Cycle of Branchiura sowerbyi (Oligochaeta : Naidiae : Tubificinae) Cultivates Under Laboratory Conditions*. Zoologia, 28 (4) : 427 – 431
- Marian, M. P. dan T. J. Pandian. 1984. *Culture and Harvesting Techniques for Tubifex tubifex*. *Aquaculture*. 42 : 303 – 315
- Noviansyah, N. F. 2015. Pengaruh Perbandingan Limbah Peternakan Sapi Perah Dan Limbah Kubis (Brassica Oleracea) Pada Vermicomposting Terhadap Biomassa Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Dan Biomassa. *Students E-Journal*, 4(3)
- Ongelina, S. 2013. *Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var. Raja) Terhadap Polibakteri Ulser Recurrent Aphthous Stomatitis*. [Skripsi]. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Pinder, A.M. and Brinkhurst, R.O., 2000. *A review of the Tubificidae (Annelida: Oligochaeta) from Australian Inland Waters*. *Memoirs of Museum Victoria* 58(1) : 39 – 75.
- Priyadi A, Kusriani E, Megawati T. 2010. *Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Sintasan Larva Ikan Upside Down Catfish Synodontis Nigiventris*. Depok: Balai Riset Budidaya Ikan Hias.
- Priyambodo K dan T Wahyuningsih. 2001. *Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Purnomo, Eko Adi. Endro Sutrisno, Sri Sumiyati. 2017. Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) Dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro*, 6 (2)
- Pursetyo, KT., WH Satyantini, AS Mubarak. 2011. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering Terhadap Populasi Cacing Sutra *Tubifex tubifex*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2)
- Ruslan S., Linuih., S. Puhadi., Sunaryodan dan S. Nurhatika. 2009. Pembuatan Pupuk Bokashi dari Sampah Lingkungan Berdasarkan Rancangan Percobaan Campuran yang Optimum pada Model Permukaan Multirespon. *Berk. Panel. Hayati*, 15(1) : 71 – 76.
- Safrina, Berta Putri, Henni Wijayanti. 2015. *Pertumbuhan Cacing Sutra (Tubifex sp.) Yang dipelihara Paa Media Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) dan Lumpur Sawah*. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan Politeknik Negeri Lampung. ISBN 978-602-70530-2-1 : 520 – 525 hlm.
- Schlegel Hans G., 1994. *Mikrobiologi Umum*. Penterjemah Tedjo Baskoro. Edisi keenam. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shafrudin D, Efiyanti, dan W Widanarni. 2005. Pemanfaatan Ulang Limbah Organik dari Substrat *Tubifex sp.* di Alam. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Institut Pertanian Bogor 4 (2) : 97 – 102.
- Subandiyah S, Satyani D, Aliyah. 2003. Pengaruh Substitusi Pakan Alami Tubifex dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (*Mastacembelus Erythrotaenia*) (Bleeker, 1850). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3 (2) : 67 – 72.
- Suharyadi. 2012. *Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (Tubifex sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi*. [Tesis]. Universitas Terbuka, Jakarta. 116
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia*. Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta. Jakarta: EGC.
- Syam FS, GM Novia dan SN Kusumawati. *Efektifitas Pemupukan dengan Kotoran Ayam Dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra Limnodrillus sp. Melalui Pemupukan Harian dan Hasil Fermentasi*. J. Institut Pertanian Bogor.