

Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik (Sampah Sayuran), Urea dan TSP Terhadap Kelimpahan Zooplankton dalam Media Rawa Gambut

Effects of Combination of Fertilizer Organic (Household), Urea And TSP on Zooplankton Abundance in Peat Soil Ponds

Syafriadiman*, Saberina Hs dan Niken Ayu Pamukas

Faculty of Fishery and Marine Science, University of Riau

*Email: adimanunri@gmail.com.

Abstrak

Tanah gambut memiliki kualitas air yang buruk, karena pHnya yang rendah, berkisar antara 3-5, serta warna air dan mineral yang coklat kemerahan dan hanya sedikit mengandung nutrisi tanah. Limbah rumah tangga tidak bisa digunakan. Penelitian ini dilakukan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar NPK sangat signifikan terhadap kelimpahan zooplankton dan menunjukkan bahwa spesies zooplankton yang ditemukan terdiri dari kelas, yaitu Protozoa, Rotatoria, Crustacea dan Insecta. Jenis zooplankton yang berasal dari kelas protozoa terdiri dari 4 jenis yaitu *Coccomonas sp*, *Euglena sp*, *Ochromonas sp* dan *Pleodarina sp*, sedangkan kelas Rotatoria terdiri dari dua jenis *Brachionus angularia* dan *Keratella cochlearis*, jenis kelas krustasea terdiri dari 3 jenis *Cyclops sp*, *Moina Sp*, dan *Daphnia sp*. Puncak kelimpahan populasi pertama pada semua perlakuan terjadi pada hari ke 12 dengan total kelimpahan pada masing-masing perlakuan P0 (1.947 ind / l), P1 sampai (4,623 ind / l), P2 sampai (9,490 ind / l), P3 sampai (6,327 ind / l). Sedangkan populasi kelimpahan puncak kedua pada semua perlakuan terjadi 26 hari total abundance pada masing-masing perlakuan adalah P0 (3,772 ind / l), P1 sampai (6,813 ind / l), P2 sampai (13,505 ind / l), P3 sampai (11,193 ind / l). Berdasarkan jumlah kelimpahan selama 14 kali sampling diperoleh bahwa kelimpahan tertinggi terjadi pada perlakuan P2 (9,490 ind/l) hari ke 12, sedangkan jumlah tertinggi kedua dari total kelimpahan P2 terjadi pada hari ke 26 (13.505 ind/).

Kata Kunci: Tanah gambut, zooplankton, limbah rumah tangga

Abstract

Peat soils have the poor water quality, due to its low pH, which ranges between 3-5, reddish-brown color of the water and minerals and contains very few ground-state nutrient-poor ponds. Household waste can not be used. This study was conducted in Faculty of Fisheries and marine Sciences University of Riau. The results shows that the grade of NPK was very significant effectively on zooplankton abundance and the species of zooplankton were found from all the treatments consisted of for classes, namely Protozoa, Rotatoria, Crustacea and Insecta. Types of zooplankton derived from protozoa class consists of 4 types namely *Coccomonas sp*, *Euglena sp*, *Ochromonas sp* and *Pleodarina sp*, whereas Rotatoria class consists of two types of *Brachionus angularia* and *Keratella cochlearis*, types of classes crustacea consists of 3 types namely *Cyclops sp*, *Moina sp*, and *Daphnia sp*. The first population peak abundance in all treatments at 12th day with the total abundance in each treatment of P0 (1,947 ind/l), P1 to (4,623 ind/l), P2 to (9,490 ind/l), P3 (6,327 ind/l). While the second peaks abundance population in all treatments occurred 26 day total abundance in each treatments is P0 (3,772 ind/l), P1 (6,813 ind/l), P2 (13,505 ind/l), P3 (11,193 ind/l). Based on total abundance of 14 times sampling the highest abundance was achieved by P2 treatment (9,490 ind/l) the 12th day, whereas the second-highest of total abundance of P2 occurred at 26th day (13,505 ind/l).

Keywords: Peat land, zooplankton, household waste

1. Pendahuluan

Lahan gambut merupakan lahan marginal, sehingga lahan gambut ini belum dimanfaatkan dan banyak pula yang menjadi lahan terlantar padahal dapat merupakan salah satu alternatif untuk usaha ekstensifikasi budidaya kedepan. Luas lahan gambut Provinsi Riau sekitar 4.043.600 ha (BB Litbang SDLP, 2008). Permasalahan utama lahan gambut ini dalam kegiatan ekstensifikasi kolam budidaya adalah memiliki kualitas air dan tanah yang kurang baik.

Maltby (1991) mendefinisikan gambut adalah kawasan yang terletak pada zona peralihan antara daratan (termasuk gambut) yang kering secara permanen dan perairan yang berair secara permanen. Namun di daerah tropis perairan rawa gambut airnya menjadi dangkal sampai kering di musim panas, sedangkan di musim hujan airnya melimpah karena luapan air sungai dan banjir. Tidak semua organisme air dapat hidup secara optimal di perairan gambut, hal ini disebabkan karena masih banyak permasalahan, baik ditinjau dari faktor fisika, kimia dan biologi yang ditemukan pada perairan tersebut. Antara lain : Warna air coklat kemerahan, pH 3 – 5, miskin unsur hara, memiliki porositas tinggi, sedikit sekali mengandung mineral serta keadaan dasar kolam yang miskin unsur hara (Suherman, *et al.* 2000).

Tadano *et al.* (1992) menyatakan bahwa tanah gambut memiliki unsur hara yang rendah terutama N, P, K, Cu, Zn dan B. Ini disebabkan berbagai unsur-unsur mikro diikat oleh bahan organik (Rachim, 1995). Sampai saat ini, tanah gambut yang begitu luas belum dimanfaatkan dengan baik. Hal dikarekanandalampengelolaan kualitas airnya masih sulit dilakukan, dan banyak petani ikan rugi akibat terjadinya kematian benih ikan dan pertumbuhan yang lambat, serta terbatasnya pakan alami yang ada di dalam kolam gambut (Balai Besar penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2008).

Untuk menunjang pembangunanyang berkelanjutan maka pengembangan di bagian perikanan pada lahan sgambut memerlukan perencanaan yang cermat dan teliti, penerapan teknologi yang sesuai, dan pengelolaan yang tepat. Pemupukan diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut untuk pertumbuhan pakan alami. Pupuk yang umum digunakan dalam pemupukan tanah dasar kolam adalah pupuk organik padat *Humic acid* (HA), organik agrobost (cair), Urea, NPK dan sebagainya. Menurut Russel dan Hunter (1971) unsur hara mutlak diperlukan untuk tumbuh dan berkembangnya fitoplankton sebagai sumber makanan zooplankton. Unsur-unsur hara tersebut ada yang dibutuhkan banyak (makro) dan sedikit (mikro). Yang termasuk kedalam unsur makro antara lain Carbon, Hidrogen, Oksigen, Nitrogen, Fosfor, Calsium, Magnesium dan Sulfur. Untuk mikro terdiri atas Chlor, Boron, Mangan, Seng, Cuprum, Natrium, dan Cobalt.

Sampahrumah tangga adalah sesuatu yang tidak dapat digunakan lagi dan bersifat padat. Sementara di dalam UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, disebutkan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari - hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang kelingkungan. Oleh karena itu, sampah diharapkan dapat digunakan sebagai pupuk yang sedemikian rupa sehingga diformulasi untuk pupuk kolam budidaya perikanan menjadi abu layang (fly ash). CliforddalamSilalahi (2011), menyatakan bahwa sasaran pemupukan adalah untuk menumbuhkan fitoplankton sebagai sumber makanan zooplankton yang akan dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber makanan alami. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian mengenai “Pengaruh pupuk organik (sampah sayuran), Urea dan TSP terhadap kelimpahan zooplankton dalam media rawa gambut” perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini terutama untuk mengetahui pengaruh pupuk yang diformulasi berdasarkan kualitas (grade) N-P-K dari berbagai jenis sampah sayuran (kol, kangkung, daun singkong dan sawi) terhadap kelimpahan zooplankton. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai informasi ilmiah dalam pemanfaatan sampah rumah tangga yang dijadikan sebagai pupuk dengan kualitas N-P-K yang terbaik untuk meningkatkan produktifitas lahan gambut dan penyediaan pakan alami ikan budidaya air tawar.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengelolaan Kualitas Air Fakultas Perikanan danIlmu Kelautan Universitas Riau. Peralatan penelitian terutamawadah penelitianyang terbuat dari drum plastic (sebanyak 12 unit berdiameter 45 cm), air rawa dan tanahgambut. Tanah dasar wadah menggunakan tanah gambut dangkal dengan kedalaman 30 cm dan air gambut dengan ketinggian 50 cm sebagai media kultur zooplankton diambil dari tempat pengambilan tanah gambut (Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar). Selanjutnya, pupuk yang digunakan adalah pupukyang diformulasi sendiri dari berbagai jenis sampah rumah tangga terutama darikangkung (*Ipomoea aquatica*), kol (*Brassica oleracea*) sawi (*Branssica uncea*) dan daun singkong (*Manihot utilissima*). Metode penelitian menggunakan eksperimen,dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), satu faktor danempat taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan (Sudjana, 1991).

Perlakuan uji menggunakan pupukpadat yang diformulasi sendiri yaitu dari berbagai jenis sampah sayuran (kol, kangkung, sawi, dan daun singkong), Urea dan TSP sedemikian rupa sehinggakualitas (grade) pupuk N

-P-K seperti perlakuan berikut.

P₀ : Tanpa pemberian pupuk (kontrol)

P₁ : Kualitas pupuk N - P - K dengan proporsi 30 : 30 : 10%

P₂ : Kualitas pupuk N - P - K dengan proporsi 30 : 30 : 20%

P₃ : Kualitas pupuk N - P - K dengan proporsi 30 : 30 : 30%

Pemberian pupuk dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada awal (hari ke 0) dan pertengahan penelitian (hari ke 16). Sedangkan model matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap menurut Sudjana (1991). Penggunaan kualitas/grade pupuk dalam penelitian ini mengacu dengan cara-cara yang telah dilakukan oleh Verman dan Silalahi (2010) bahwa grade pupuk terbaik adalah grade 30 : 30 : 10%. Selanjutnya, asumsi penelitian adalah kelimpahan zooplankton di awal penelitian dianggap sama, parameter kualitas air yang tidak diukur dianggap memberi pengaruh yang sama terhadap perkembangan kelimpahan zooplankton selama penelitian.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa drum plastik berukuran diameter 45 cm dan tinggi 1 meter. Wadah disusun secara berbaris berjarak 30 cm antara wadah yang satu dengan yang lain kemudian diletakkan di samping Utara Laboratorium Pengelolaan Kualitas Air bagian outdoor dan diberi label sesuai dengan perlakuan. Tanah dasar yang digunakan adalah tanah gambut dengan ketinggian 30 cm, sedangkan air wadah menggunakan air dari tempat pengambilan tanah gambut, kemudian disaring dengan plankton net. Air yang telah disaring tersebut dimasukkan ke dalam wadah penelitian dengan ketinggian 50 cm dari permukaan tanah dasar wadah. Sebelum wadah diisi dengan air terlebih dahulu dilakukan pengukuran awal parameter kualitas tanah, antara lain : Kandungan bahan organik tanah, fosfor dan nitrat tanah.

Jenis kapur yang digunakan adalah CaCO₃, pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan pH tanah dan air. Prosedur pemberian kapur dilakukan dengan cara yang telah dilakukan oleh Boyd (1979) seperti berikut: 1). Tanah kering yang sudah di ayak ditimbang sebanyak 20 g, 2) tanah tersebut dimasukkan ke dalam gelas piala 1000 ml, 3) tanah di gelas piala tersebut ditambahkan 20 ml aquades, kemudian diaduk sampai homogen. 4) setelah homogen pHnya diukur, 5) setelah pHnya diukur tambahkan 20 ml larutan buffer nitrophenol kemudian diaduk selama 20 menit, dan 6) larutan diukur pHnya. Sebelum tanah diberi kapur di dalam wadah terlebih dahulu tanah dilumpurkan. Berdasarkan tabel Boyd (1979) kemudian ditentukan dosisnya dimasukkan ke dalam wadah penelitian. Kapur ditebar secara merata pada setiap wadah penelitian, kemudian diaduk dengan pengaduk yang sudah disiapkan, pengadukan bertujuan untuk mempercepat reaksi kapur ke tanah. Setelah kapur merata pada tanah pengadukan dihentikan.

Sebelum pupuk diformulasi, sampah organik rumah tangga dikumpulkan dan dipisahkan berdasarkan jenisnya seperti kangkung (*Ipomoea aquatica*), daun singkong (*Manihot utilissima*), sawi (*Brassica juncea*), dan kol (*Brassica oleracea*). Sampah organik ini dijemur hingga kadar airnya sampai kering setelah itu sampah tersebut dibakar dengan menggunakan suhu 60°C. Hasil pembakaran berbentuk abu berwarna hitam (*Fly ash*), kemudian diformulasi dengan menambahkan pupuk Ureadan TSP sedemikian sehingga pupuk berkualitas N-P-K 30:30:10%, 30:30:20% dan 30:30:30%.

Penyamplingan zooplankton dilakukan setiap 2 hari sekali selama 28 hari, pada setiap wadah penelitian. Air sampel diambil sebanyak 3 liter dari setiap wadah lalu disaring dengan menggunakan plankton net mesh size 25 mikron sehingga volume air sebanyak 50 ml. Sisa sampel air yang telah tersaring ditampung dalam ember sehingga airnya dimasukkan kembali ke dalam wadah. Seluruh sampel zooplankton dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi formalin sebagai pengawet sebanyak 5%. Tujuan pengawetan zooplankton adalah untuk mempertahankan sampel yang diperoleh agar tetap utuh. Setelah itu botol sampel diberi label keterangan tentang tanggal pengambilan dan kode sesuai dengan wadah yang telah ditentukan.

Identifikasi zooplankton dilakukan dengan menggunakan metode *Lacklay Microtransect Counting* yaitu dengan cara mengambil air sampel menggunakan pipet tetes. Sampel dalam pipet diteteskan pada gelas objek lalu ditutup dengan gelas penutup (cover glass), kemudian diamati di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 10 x 40 kali. Densitas zooplankton dicatatkan dengan cara menghitung zooplankton yang terdapat pada kotak bujur sangkar yang mempunyai sisi 1 mm. Untuk menghitung kelimpahan plankton dilakukan seperti yang dibuat oleh Fakultas Perikanan IPB (1992). Identifikasi zooplankton mengacu pada buku identifikasi Yunfang (1995), Needham dan Needham (1963), Horuyuki (1977). Identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies tetapi kalau tidak memungkinkan hanya pada tingkat genus. Untuk melihat Indeks Keragaman jenis zooplankton dilakukan menurut Shannon-Weiner (*dalam* Siagian, 1997).

Pengukuran kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah pemberian pupuk. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah parameter fisika (suhu dan kekeruhan) dan kimia (pH, DO, CO₂ bebas, Nitrat air dan Orthofosfat). Pengukuran suhu, pH dan DO dilakukan 2 hari sekali setiap pagi, siang dan sore hari, dan parameter kualitas air lainnya seperti CO₂, nitrat air, orthofosfat, dan kekeruhan dilakukan tiga kali selama penelitian yakni pada awal, tengah dan akhir penelitian. Selanjutnya, untuk mengetahui Indeks Dominasi (C) adalah menggunakan rumus Simpson (*dalam* Siagian, 1997).

Data ditabulasikan, sedangkan data-data zooplankton dianalisis dengan Anava (Sudjana, 1991). Pengambilan keputusan dalam penelitian ini dilakukan mengikut langkah-langkah yang disarankan oleh Syafriadiman (2006), yaitu apabila $p < 0,05$ maka hipotesa diterima dan jika nilai $p > 0,01$ maka hipotesa ditolak. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji rentang Newman-Keuls (Sudjana, 1991).

3. Hasil dan Pembahasan

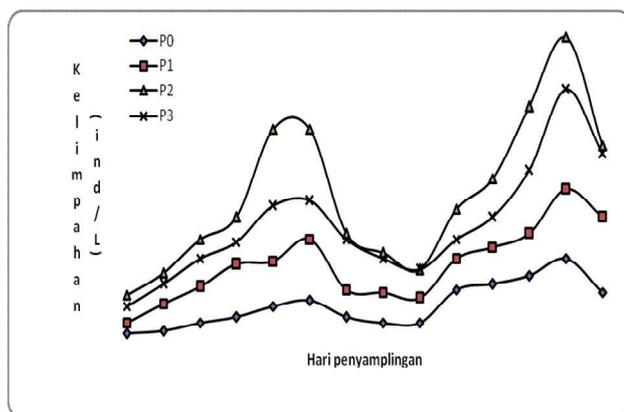
Jenis zooplankton yang dicatatkan selama penelitian terdiri dari 4 kelas yaitu Protozoa, Rotatoria, Crustacea, dan Insecta. Jenis zooplankton yang berasal dari kelas Protozoa terdiri dari 4 jenis yaitu *Coccomonas sp*, *Euglena sp*, *Ochromonas sp* dan *Pleodarina sp*, sedangkan dari kelas Rotatoria terdiri dari 2 jenis *Brachionus angularia* dan *Keratella cochlearis*, dari kelas Crustacea terdiri dari 3 jenis *Cyclops sp*, *Moinasp*, dan *Daphnia sp*, dan dari kelas Insecta terdiri dari 2 jenis *Culex* dan *Cironomus*. Pada kelas Protozoa jenis yang paling banyak ditemukan adalah di P2 *Pleodarina sp*, yang paling sedikit ditemukan dari kelas ini adalah di P0 *Euglenadan Pleodarina*. Kelas Rotatoria jenis yang paling banyak ditemukan adalah di P2 *Keratella cochlearis* dan yang paling sedikit ditemukan adalah di P0 *Branchionus angularia*. Kelas Crustacea jenis yang paling banyak ditemukan adalah di P2 *Moina sp* dan yang paling sedikit ditemukan pada P0 *Cyclops sp*. (Tabel 1).

Jenis yang paling banyak dicatatkan pada perlakuan P2 adalah kelas Insecta, khususnya jenis *Culex* dan yang paling sedikit ditemukan pada P0 jenis *Cironomus*. Selama penelitian semua jenis zooplankton ditemukan pada semua perlakuan. Keberadaan dari jenis zooplankton ini sangat erat kaitannya dengan usaha budidaya khususnya sebagai pakan alami bagi ikan. Menurut Bick (dalam Barnes, 1980) bahwa protozoa ditemukan dalam perairan ketika terjadi perombakan bahan organik secara aktif. Selanjutnya bahan-bahan organik menjadi tersedia dalam bentuk nutrien-nutrien terlarut yang mendukung kehidupan dan pertumbuhan zooplankton.

Jumlah jenis dan kelimpahan yang terdapat pada masing-masing perlakuan berbeda-beda. Dari 12 taraf perlakuan, jumlah jenis dan kelimpahan tertinggi terdapat pada perlakuan P2. Hal ini diduga ada hubungan dengan perbedaan kandungan unsur hara yang terdapat dalam air akibat pemberian dosis pupuk formulasi yang berbeda pada setiap perlakuan, dimana dosis dengan grade pupuk (30-30-20) yang terbaik pada P2 di tanah gambut. Sebagian besar pakan alami adalah berasal dari plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton. Pakan alami ini hidup bebas di berbagai perairan, baik perairan tawar, payau atau laut dan mampu

Tabel 1. Jenis dan kelimpahan zooplankton pada masing-masing perlakuan selama penelitian

Taksa/Kelas	Kelimpahan menurut Perlakuan (ind/l)			
	P0	P1	P2	P3
1. Protozoa				
<i>Coccomonas sp</i>	2,433	4,137	4,745	10,95
<i>Euglena sp</i>	1,46	3,893	6,935	7,178
<i>Ochromonas sp</i>	1,582	3,285	5,475	3,893
<i>Pleodarina sp</i>	1,46	3,042	9,49	7,057
Jumlah	6,935	14,357	26,645	29,078
2. Rotatoria				
<i>Brachionus angularis</i>	1,703	2,677	4,745	3,528
<i>Keratella cochlearis</i>	2,312	1,947	5,597	4,867
Jumlah	4,015	4,624	10,342	8,395
3. Crustacea				
<i>Cyclops sp</i>	2,798	5,353	12,653	8,395
<i>Moina sp</i>	4,258	9,368	15,573	12,41
<i>Daphnia sp</i>	3,407	9,368	14,6	13,992
Jumlah	10,463	24,089	42,826	34,797
4. Insecta				
<i>Culex</i>	1,703	4,38	9,247	1,217
<i>Cironomus</i>	1,217	1,825	3,65	730
Jumlah	2,92	6,205	12,897	1,947
Total	48,666	98,55	185,42	148,434



Gambar 1. Hasil pengamatan kelimpahan zooplankton selama penelitian pada setiap perlakuan

berkembang biak secara cepat. Pakan ikanalami dapat diproduksi secara masal pada lingkungan yang terkontrol dan memiliki daya penyesuaian diri yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Pakan ikan ini juga memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Disamping itu juga memiliki bentuk dan ukuran yang sesuai dengan lebar bukaan mulut larva ikan. Hasil pengamatan kelimpahan zooplankton selama penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa puncak populasi selama penelitian terjadi dua kali yaitu puncak kelimpahan pertama pada semua perlakuan dan yang paling tinggi terjadi pada hari ke 12 (9.490 ind/l), dan puncak kedua terjadi pada hari ke 26 juga pada P2 (13.505 ind/l). Hal ini disebabkan karena perbedaan kualitas/grade N-P-K yang diberikan pada masing- masing perlakuan juga berbeda, sehingga terdapat perbedaan nutrisi yang dimanfaatkan oleh zooplankton dan pada perlakuan P2 merupakan kelimpahan fitoplankton terbaikdari semua perlakuan sehingga diikuti oleh kelimpahan zooplankton yang memanfaatkan fitoplankton sebagai salah satu sumber makanan utama. Kemudian faktor siklus hidup serta perubahan parameter fisika-kimia pada air dan tanah merupakan faktor yang mengakibatkan kelimpahan zooplankton pada tiap-tiap perlakuan berbeda.

Bilarata-rata kelimpahan zooplankton ini(kelimpahan pada grade 30:30:20, yaitu 6.622 ind/l) dibandingkan dengan hasil penelitian Hafizzudi (2010) yang menggunakan pupuk bokasi 9.798 g/m² (6.706 ind/l) adalah lebih rendah. Namun hasil penelitian lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Silalahi (2011) yang kelimpahan terbaiknya pada grade pupuk 30:30:20 sebesar (5048 ind/l). Perlakuan yang diberi pupuk dalam penelitian ini memberikan kelimpahanzooplankton yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Sesuai dengan pernyataan Garno (2002) bahwa sampai pada tingkat konsentrasi tertentu, peningkatan konsentrasi nutrisi dalam badan air akan meningkatkan produktivitas perairan. Faktor lain yang turut mempengaruhi kelimpahan zooplankton dalam perairan adalah intensitas cahaya, oksigen terlarut karbondioksida bebas, temperatur, pH, kedalaman, unsur hara, dan pemangsa (Boney, 1975).Pupuk formulasi dari sampah organik (sampah sayuran), Urea dan TSP memberikan pengaruh yang sangatnyata (p<0,01) terhadap peningkatan kelimpahan zooplankton. Pemberian pupuk formulasi kelimpahan zooplankton semakin meningkat. Perlakuan P2 dan P3 lebih baik dari perlakuan P0 dan P1. Namun kelimpahan zooplankton tertinggi terjadi pada P2 dan lebih baik dari P3 (p<0,01). Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas tanah dan air selama penelitian dijelaskan dalam Tabel 2.

Nitrat tanah selama penelitian diketahui bahwa rata-rata kandungan nitrat mengalami penurunan pada semua perlakuan selama penelitian. Kandungan nitrat turun sebesar 3,60% pada P0, 33,7% pada P1, 36,01% pada P2, dan 57,38% P3. Peningkatan kandungan nitrat juga disebabkan oleh perubahan ammonium menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi) sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (1986) yang menyatakan ammonium merupakan bentuk N yang pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatik yang dibantu oleh jasad heterotrofik seperti bakteri, fungi dan actinomycetes. Hal ini disebabkan karena telah dimanfaatkannya senyawa nitrat oleh organisme yang berbeda di dalam wadah penelitian dan terjadinya penguapan nitrogen ke udara. Sesuai dengan pendapat Bonet' dalam Effendie (2003) yang menyatakan bahwa adanya penggunaan unsur hara (nitrat dan fosfat) secara langsung oleh fitoplankton sebagai sumber makanan zooplankton dapat menurunkan konsentrasinya, bila hal ini terjadi tentu keberadaan nitrat dan fosfat terlarut akan terus menerus menurun secara drastis.

Kandungan fosfat tanah naik sebesar 32,72% pada P1, 54,18% pada P2, 53,8% dan pada P3 sedangkan pada P0 mengalami penurunan sebesar 14,54%. Hal ini sesuai dengan pendapat Nyakpa *et al.* (1988) bahwa P yangditambahkan dalam tanah masam akan menjadi tidak larut, karena bereaksi dengan logam terutama dengan besi dan aluminium dalam tanah. Penurunan nilai fosfat tanah selama penelitian, terjadi pada P0 yaitu

dari 0,275-0,235 ppm. Hal ini diduga bahwa untuk meningkatkan kandungan fosfat tanah, maka pemberian pupuk formulasi dalam jumlah yang banyak tidak mendukung hasil penelitian dan ada batasan dosis yang digunakan serta ukuran partikel lebih halus dapat meningkatkan fosfat dalam tanah dasar kolam. Hal ini sesuai dengan pendapat Nyakpa *et al.* (1988) secara umum kadar fosfor akan semakin tinggi bila ukuran partikel tanah semakin halus.

Kemudian, kandungan bahan organik tanah (KBOT) dari awal hingga akhir penelitian mengalami peningkatan dan penurunan. Untuk pemberian kalium yang terdapat pada pupuk formulasi sebanyak 30% pada (P3) menunjukkan peningkatan kandungan bahan organik tanah yang lebih tinggi dari pada pemberian kalium yang terdapat pada pupuk formulasi sebanyak 20% pada (P2) 10% pada (P1) dan tanpa pemberian pupuk formulasi. Peningkatan kandungan bahan organik tanah (KBOT) selama penelitian karena dilakukannya kembali pemupukan pada pertengahan penelitian, peningkatan bahan organik tanah ini juga disebabkan oleh perlakuan pemberian pupuk sampah organik yang diberikan dimana sampah organik rumah tangga berfungsi sebagai pupuk yang dimasukkan ke dalam wadah penelitian. Di dalam wadah seluruh organisme yang mati akan terurai akibat proses penguraian oleh organisme mikro dan makro tanah yang dapat mengakibatkan bahan organik berangsur-angsur meningkat.

Kisaran suhu air dari waktu ke waktu pada setiap perlakuan di dalam wadah penelitian tidak jauh berbeda, dan dapat dikatakan bahwa pemberian pupuk formulasi tidak mempengaruhi suhu dalam wadah penelitian. Perbedaan suhu diakibatkan oleh keadaan cuaca seperti hujan, panas dan lamanya sinar matahari yang masuk ke wadah penelitian yang ditempatkan di luar (*out door*). Selain itu, lamanya sinar matahari yang berbeda dari waktu ke waktu merupakan salah satu faktor penyebab suhu dinyatakan maksimum dan minimum selama penelitian. Dilihat secara keseluruhan perbedaan kisaran suhu maksimum dan minimum mencapai 9°C. Menurut Boyd (1979) bahwa perbedaan suhu yang tidak melebihi 10°C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropik adalah 25-32°C. Berdasarkan uraian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa, pemberian pupuk formulasi tidak menyebabkan terjadinya perubahan suhu yang ekstrim, dan suhu air selama penelitian masih tergolong baik. pH air di dalam wadah terjadi penurunan pH di akhir penelitian, hal ini diduga disebabkan curah hujan yang bersifat asam sehingga menyebabkan pH air dalam wadah penelitian mengalami penurunan. Penurunan nilai pH disebabkan adanya perombakan bahan organik dan humus oleh mikroorganisme sehingga terjadi penurunan pH. Sementara kenaikan nilai pH dikarenakan pupuk formulasi dalam bentuk *fly ash* mengandung karbon yang berfungsi untuk menaikkan pH dan pengapuran yang dilakukan juga merupakan faktor naiknya pH. Syafriadiman *et al.* (2005) menyatakan bahwa nilai pH 7 – 9 merupakan nilai pH yang sangat ideal untuk melakukan budidaya ikan. DO selama penelitian tidak berbeda jauh pada setiap perlakuan.

DO pada semua perlakuan dalam penelitian ini berkisar antara 1,2-4,3 ppm. Wardoyo (1981) menyatakan bahwa kisaran oksigen terlarut dapat mendukung kehidupan organisme secara normal yakni tidak boleh kurang 2 ppm. Pada semua perlakuan terjadi fluktuasi harian oksigen, hal ini disebabkan oleh konsumsi oksigen yang tinggi pada malam hari sehingga mengakibatkan DO rendah pada pagi hari, dan pada siang hari setelah proses fotosintesa DO meningkat sampai maksimal pada sore hari. Pada P0 kisaran DO lebih rendah dibandingkan dengan P1, P2, dan P3 diduga karena pada P0 tidak diberikan pupuk sehingga proses

Tabel 2. Hasil rata-rata nilai parameter kualitas air dan tanah selama penelitian

Perlakuan/sampling (hari ke)	Kualitas Tanah Gambut dalam wadah					Kualitas Air Gambut dalam wadah						
	Nitrat ppm	Fosfat ppm	KBOT %	pH unit	Suhu oC	pH unit	DO ppm	CO2 ppm	Nitrat ppm	Ortofosfat ppm	Kekeruhan NTU	
P0	0	0,833	0,275	22,2	4	29-31	04-Mei	1,0-2,1	5	0,26	0,258	81
	14	0,841	0,235	21,8	4	26-30	05-Jun	2,6-3,5	9,5	0,328	0,304	88
	28	0,803	0,235	21,8	5	27-30	05-Jun	2,9-3,6	8,9	0,329	0,324	88
P1	0	0,833	0,275	22,2	4	27-29	04-Mei	1,2-2,5	2	0,428	0,376	87
	14	0,578	0,568	27,2	5	26-30	05-Jun	2,7-3,7	8,2	0,532	0,462	89
	28	0,555	0,423	27,2	6	27-30	06-Jul	3,1-3,8	11,7	0,56	0,5	89
P2	0	0,833	0,275	22,2	4	28-32	04-Mei	1,2-2,4	1,8	0,444	0,417	87
	14	0,572	0,514	22,4	6	26-31	05-Jun	2,9-4,4	7,4	0,497	0,514	92
	28	0,533	0,424	22,4	6	27-30	06-Jul	3,1-3,7	9,6	0,557	0,567	92
P3	0	0,833	0,275	22,2	4	28-32	04-Mei	1,2-2,6	1,4	0,443	0,401	93
	14	0,42	0,382	28,7	6	26-31	05-Jun	2,8-4,3	9,3	0,558	0,523	96
	28	0,355	0,365	28,7	6	27-30	06-Jul	3,1-4,3	10,8	0,658	0,627	96

fotosintesis tidak sebaik pada P1, P2, dan P3. Menurut Tebbutdalam Effendi (2003) di perairan danau dan perairan tergenang yang dangkal, oksigen lebih banyak dihasilkan oleh fotosintesis algae dan tumbuhan air. Kemudian Jeffries dan Mills dalam Effendi (2003) menyatakan bahwa pada siang hari, ketika matahari bersinar terang, pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis yang berlangsung intensif pada eufotik lebih besar dari pada oksigen yang di konsumsi oleh proses respirasi. Sedangkan pada malam hari, fotosintesis berhenti tetapi respirasi terus berlangsung. Hasil kandungan CO₂ bebas yang dilakukan selama penelitian diperoleh peningkatan dan penurunan nilai kandungan CO₂ bebas.

Kandungan CO₂ bebas yang paling tinggi terdapat pada P1 (11,7 ppm) dan masih tergolong baik karena masih dapat ditoleransi oleh ikan atau organisme lainnya. Peningkatan dan penurunan kandungan CO₂ bebas yang terdapat dalam masing-masing wadah penelitian terjadi karena hujan, proses respirasi, dan dekomposisi bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendie (2003) bahwa faktor yang mempengaruhi perubahan kandungan CO₂ bebas dalam wadah adalah proses fotosintesis, respirasi, air hujan dan proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan CO₂. Karbondioksida yang terdapat didalam air merupakan hasil proses difusi CO₂ dari udara dan hasil respirasi organisme akuatik. Namun kandungan CO₂ sebesar 10 mg/l atau lebih masih dapat ditolerir oleh ikan dan kebanyakan spesies dari biota akuatik masih dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan CO₂ bebas 60 mg/l (Fakultas Perikanan IPB Bogor, 1992). Kandungan CO₂ bebas yang melebihi 15 mg/l tergolong tinggi dan akan membahayakan organisme air (Ardidja dan Mulyanto, 1989).

Konsentrasi kandungan nitrat pada masing-masing perlakuan selama penelitian berkisar antara 0,260-0,658 mg/l dan konsentrasi kandungan nitrat pada penelitian ini termasuk pada kategori kesuburan. Hal ini sesuai dengan pendapat Vollenweider (dalam Jummariani, 1994) bahwa kriteria kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat yaitu : 0,0 mg/l- 1,0 mg/l dikategorikan sebagai perairan kurangnya subur, 1,0 mg/l -5,0 mg/l dikategorikan sebagai perairan kesuburan sedang dan 5,0 mg/l -50,0 mg/l termasuk perairan dengan kesuburan tinggi. Selama penelitian terjadi peningkatan orthofosfat pada semua perlakuan sampai akhir penelitian, faktor yang menyebabkan kenaikan orthofosfat ini adalah karena adanya pengapuran sebelum pemupukan sehingga terjadi peningkatan pH tanah yang mengakibatkan fosfor yang terikat dengan unsur lain seperti Al dan Fe akan terlepas sehingga fosfor menjadi tersedia dalam tanah. Hal ini didukung oleh Buckman dan Brady (1982) yang menyatakan bahwa dengan pemberian kapur akan dapat meningkatkan nilai pH tanah dan mengakibatkan fosfor tanah yang tidak tersedia menjadi tersedia. Kapur yang diberikan tidak dapat meningkatkan nilai orthofosfat air secara langsung, setelah meningkatkan nilai pH tanah maka nilai pH air juga akan meningkatkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendie (2003) bahwa perubahan konsentrasi orthofosfat di perairan disebabkan oleh proses dekomposisi dan sintesis antara bentuk organik dan bentuk anorganik yang dilakukan oleh mikroba.

Nilai kekeruhan mengalami kenaikan dari awal hingga akhir penelitian. Perubahan kekeruhan yang terjadi selama penelitian disebabkan karena adanya bahan tersuspensi, detritus, lumpur dan bahan terlarut lainnya baik organik maupun anorganik selain itu, kelimpahan organisme seperti plankton juga dapat menyebabkan terjadinya kekeruhan. Kekeruhan merupakan salah satu faktor yang paling penting untuk mengontrol produktivitas perairan. Kisaran nilai kekeruhan pada wadah penelitian dari awal hingga akhir penelitian adalah 80 NTU - 96 NTU. Secara umum nilai kekeruhan pada perlakuan P0 sebagai kontrol tidak berbeda jauh dengan nilai perlakuan pada P1, P2, dan P3 yang diberi pupuk formulasi. Odum (1971) yang menyatakan bahwa kekeruhan dapat berperan sebagai faktor pembatas perairan jika kekeruhan tersebut disebabkan oleh adanya partikel-partikel tanah, sebaliknya kekeruhan berperan sebagai mediator bagi produktivitas hayati jika kekeruhan disebabkan oleh partikel-partikel zat organik dan organisme hidup. Effendi (2003) menyatakan bahwa kekeruhan pada perairan yang tergenang banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi berupa koloid dan partikel halus. Disamping itu curah hujan yang tinggi turut mempengaruhi kekeruhan karena mengakibatkan terjadinya pengadukan air dalam wadah yang tingginya lebih kurang 15 cm dari permukaan tanah di dalam wadah penelitian.

4. Kesimpulan

Zooplankton yang ditemukan selama penelitian berjumlah 11 jenis dari empat kelas yaitu : kelas Protozoa 4 spesies yaitu Rotatoria 2 spesies Crustacea 3 spesies dan Insecta 2 spesies. Kelas Protozoa adalah jenis Protozoa yang paling banyak ditemukan selama penelitian, pemberian pupuk formulasi dapat member pengaruh terhadap kelimpahan zooplankton. Puncak kelimpahan pertama terjadi pada hari ke 12 dengan rata-rata kelimpahan pada masing-masing perlakuan yaitu pada P0 sebesar 1947 ind/l, pada P1 sebesar 4623 ind/l, pada P2 sebesar 9490 ind/l, dan pada P3 sebesar 6327 ind/l. Sedangkan puncak populasi kelimpahan kedua pada semua perlakuan terjadi pada hari ke 26 dengan rata-rata kelimpahan P0 sebesar 3772 ind/l, pada P1 sebesar 6813 ind/l, pada P2 sebesar 13505 ind/l, dan pada P3 sebesar 11193 ind/l. rata-rata total kelimpahan tertinggi terjadi pada perlakuan P2 sebesar 6622 ind/l.

Dalam meningkatkan kelimpahan zooplankton di lahan gambut sebaiknya menggunakan pupuk dengan kualitas (*grade*) N-P-K (30-30-20)% yaitu 200 g sampah organik, 72 g Urea dan 68 gr TSP dalam 1 liter air. Pengamatan kualitas tanah sebaiknya dilakukan pada awal dan akhir penelitian saja untuk menekan biaya penelitian dan penulis menyarankan agar penelitian dengan menggunakan bahan-bahan organik lebih ditingkatkan lagi.

Daftar Pustaka

- Adi K, S.T. 2008. Kumpulan Rumus Lengkap dan Praktis. Pustaka Widyatama. 204 hal.
- Alaerts, G dan S. S. Santika. 1984. Metode Pengukuran Kualitas Air. Usaha Nasional. Surabaya. 269 hal.
- Anon. 1995. World in Station The Treat To Soil. Annual Report. 1994. Germany Advisory Council on GlobalChange. Bulletin ISSS (89): 89-90
- Apha. 1989. Standart Methods For The Examanition of Water. American Public Health Association. INC.215 pp.
- Asmawi, S. 1984. Pemeliharaan Ikan dalam Keramba. Gramedia, Jakarta. 83 hal
- Arinardi, O. H. 1978. Hubungan Antara Kuantitas Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Sebelah Utara Gugus Pulu Pari, Kepulauan Seribu dalam Oseanologi di Indonesia. No. 11 : 73-85
- Barnes, R. D. 1980. Invertebre Zoology (third edition). Battsburg College. Pennsylvania. Saunders Collage Publishing.
- BB Litbang SDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian). 2008. Laporan tahunan 2008, Konsorsium penelitian dan pengembangan perubahan iklim pada sektor pertanian. Balai Besar Penelitian dan PengeLimbah. 120 hal. Fakultas Perikanan IPB (tidak diterbitkan).
- BB Litbang Sdlp. 2008. Luas area Lahan Gambut yang di Miliki Provinsi Riau.
- Boney, A. D. 1975. Phytoplankton Edward Arnold (publisher) Ltd., London, 116pp
- Boyd, C. E. 1979. Water Qwality in Warmwater Fish Ponds. Auburn University Agriculture Experimen Station, Auburn. 359 pp.
- Buckman, H. O. and C. Brady., 1982. Ilmu Tanah. Bhrata Karya Aksara. Jakarta. 788 Hal
- Cliford, H. C. 1985. The Marine and Fresh Water Plankton. Michigan State University Prees, Michigan. 562 pp.
- Darwanto. 2009. Kelimpahan Zooplankton pada Wadah yang diberi Dosis Pupuk Organik Cair Komplit Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Davis, C.G. 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State University Press, Michigan. 562 pp.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1990. Standar Nasional Indonesia, Pengukuran Kualitas Air Limbah. 120 hal. Dinas PU (tidak diterbitkan).
- Djuanda, H. 1981. Dunia Ikan. Armico, Bandung. 190 hal.
- Driessen, P. M dan H. Suhardjo. 1976. On The Defective Grain Formation of Sawah Rice on Peat. Soil Res. Inst. Bull. 3: 20 – 44.
- Effendi. 1997. Zooplankton. Diakses dari <http://www.scienceletter07.blogspot.com/2009/12/zooplankton.html> pada tanggal 22 januari 2012.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanius. Cetakan ke-5. Yogyakarta. 258hal.
- Fakultas Perikanan IPB. 1992. Limnologi. Metode Analisis Kualitas Air. Edisi 1. Fakultas Perikanan. IPB. 122 hal (tidak diterbitkan).
- Garno, Y. S. 2002. Beban Pencemaran Limbah Perikanan Budidaya dan Yutrofikasi di Perairan Waduk pada DAS Citurum. J. Tek. Ling. P3TL-BPPT. 3 : 112-120.
- Hafizzudi. 2010. Perkembangan Kelimpahan Zooplankton pada Media Rawa gambut Dengan Pemberian Dosis Pupuk

- Bokasi yang Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha., G. B. Hong, H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Hardjowigeno, S. 1986. Sumber daya fisik wilayah dan tata guna lahan: Histosol. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hal. 72-83.
- Hardjowigeno, S. 2003. Prosedur Analisis kandungan bahan Organik Tanah 79hal.
- Hiroyuki, H. 1977. Illustrations of Japanese Fresh-Water Algae. Uchida Rokakuho. Puplicing co., Ltd. 1-2-3 kudamita, Chiyoda-ku. Tokyo. Japan. 935 p.
- Huet, M. 1975. Text Book of Fish Culture. England : Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (book) Ltd. 26 pp.
- Irawan, Ade. 2009. Perkembangan Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton yang Diberi Pupuk Humic Acid (HA) pada Dosis Yang Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. (tidak diterbitkan).
- Jumariani. 1994. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Konsentrasi Nitrit dan Fosfat di waduk Lembah sari Kecamatan Rumbai Kotamadya Pekanbaru. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNRI. Pekanbaru. (tidak diterbitkan) 62 hal.
- Jusop, S. 1981. Azas Sains Tanah. Universitas Pertanian Malaysia. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur. 273 hal.
- Mathew, P. M. 1977. Student of Zooplankton of tropical Plankton Special Publication National Institute of Oceanografi Goa. 308 pp.
- Maltby. 1991. Penuntun Praktikum Budidaya Perairan Rawa. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. Pekanbaru. 28 hal.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Edisi Revisi. PT Gramedia. Jakarta. 190 halaman.
- Mutalib, A. A, J. S. Lim, M. H. Wong and L. Koonvai. 1991. Characterization, Distribution and Utilization of Peat in Malaysia. Proc. International Symposium on Tropical Peatland. 6-10 May 1991, Kuching, Serawak, Malaysia.
- Needham, J.G. and P.R. Needham. 1963. A guide to the study of fresh water Biology. Fifth edition haldenday, Inc. 728, montgomery street, San Francisco. California 109 P.
- Notji. 2008. Zooplankton Diakses dari <http://www.scienceletter07.blogspot.com/2009/12/zooplankton.html> pada tanggal 22 januari 2012.
- Nuridin, S. 1999. Pelatihan Sampling Kualitas Air di Perairan Umum. Lab. Fisiologi Lingkungan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI. Yayasan Riau Mandiri. Pekanbaru. 33 ha.
- Nyakpa, M. Y. A., Lubis, M. A., Pulung, A. G., Amrah, A., Munawar, G. B. Ong, N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Lampung: Universitas Lampung. 258 hal.
- Nyabaken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh M. Ediman, Koesbiono, D.E. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo. Gramedia, Jakarta. 459 hal.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ekology. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 574pp. Pennak, R. W. 1978. Freshwater Invertebrates of The United States (second edition). University of Colorado. Boulders Colorado.
- Polak, B. 1975. Character and occurrence of peat deposit in the Malaysian tropic. In G.J Bartstra and W.A Casparie (eds).
- Prawirowardoyo. 1987. Prosedur Analisa Kimia Tanah. 77 hal.
- Rachim, A. 1995. Penggunaan kation-kation polivalen dalam kaitannya dengan ketersediaan fosfat untuk meningkatkan produksi jagung pada tanah gambut. Disertasi pada Program Pascasarjana, Insitut Pertanian Bogor.
- Raymont. 1963. Zooplankton. Diakses dari <http://www.scienceletter07.blogspot.com/2009/12/zooplankton.html> pada tanggal 22 januari 2012.
- Russel, W. D. and J. Hunter. 1971. Aquatic Productivity, An Introduction To Some Basic Aspect of Biological Oceanography and Limnology, Michigan State University Press. Michigan. 92 pp.