

PERTUMBUHAN POPULASI *Daphnia* sp. DENGAN PEMBERIAN LARUTAN KULIT SINGKONG TERFERMENTASI***Population Growth of Daphnia sp. Were Fed Cassava Peel by Fermentation*****Suprimantoro¹, Dade Jubaedah^{1*}, Muslim¹**¹PS.Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI

Kampus Indralaya Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Ogan Ilir Telp. 0711 7728874

*Korespondensi email : dade.jubaedah@gmail.com

ABSTRACT

Fermented cassava peels is one of the potential nutrient for growth of *Daphnia* sp population. This research aim was to know the influence of fermented cassava peels with yeast as source nutrition food to population growth of *Daphnia* sp.. This research was conducted in May 2016 Laboratory of Aquaculture, Aquaculture Program Study Sriwijaya University. This study used a complete randomized design (CRD) with four treatments and three replications i.e *Daphnia* sp. fed with fermented cassava peels of 0.05, 0.10, 0.15 and 0.2 g.mL⁻¹. The data collected is a test of proximate peels before and after fermented cassava, population densities of *Daphnia* sp., the growth rate of population *Daphnia* sp., time achievement of *Daphnia* sp. population peak and physical chemistry of water. Research results show that fermentation by yeast can improve the nutritional value of cassava peels as a protein in by 0,45 and lower carbohydrate of 6,79, ash content 1,31, 1,04 fat and HCN 3 Provision of fermented cassava peel solution of 0.20 g.mL⁻¹ produces a peak population of 494 ind.L⁻¹ to 7.3 days and the rate of population growth as much as 43.91% .days⁻¹. Physical chemistry of water during the study are in the optimum range for growth of *Daphnia* sp.

Keywords : *Daphnia* sp., cassava peels, fermentated, yeast**PENDAHULUAN**

Upaya produksi benih ikan masih menghadapi beberapa kendala antara lain masih tingginya tingkat kematian larva ikan yang disebabkan oleh kurangnya ketersediaan makanan planktonik pada waktu larva mulai makan, sesudah suplai kuning telur habis (Effendie, 2002 dalam Bugar *et al.*, 2013). Makanan yang mudah dimanfaatkan oleh larva ikan adalah pakan alami. Menurut Bogut *et al.* (2010) pakan

alami merupakan syarat utama yang harus disediakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan perkembangan larva ikan. Salah satunya pada larva ikan *Nandus nandus*, makanan pertamanya dimulai 56 jam setelah menetas dan pakan pertama yang sesuai adalah zooplankton (Rashid *et al.*, 2003).

Salah satu jenis zooplankton yang biasa diberikan pada larva ikan ialah *Daphnia* sp. Kandungan protein biasanya

sekitar 50% dari berat kering. Pada *Daphnia* dewasa mengandung lemak yang lebih tinggi dibandingkan pada juvenile yaitu sekitar 20 -27%; serta 4 – 6% pada juvenil. Pada beberapa spesies dijumpai mengandung protein sampai sebanyak 70%. (Pangkey, 2009).

Berbagai penelitian terdahulu mengenai penambahan nutrient pakan untuk pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. telah dilakukan mulai dari media dengan kombinasi kotoran puyuh dan ayam (Utarini *et al.*, 2012), pupuk limbah budidaya keramba jaring apung (KJA) (Zahidah *et al.*, 2012), dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) (Sitohang *et al.*, 2012), air buangan budidaya ikan lele (Darmawan, 2014), bahan organik kotoran ayam, bekatul dan bungkil kelapa melalui proses fermentasi bakteri probiotik (Izzah *et al.*, 2014) dan larutan dedak terfermentasi menggunakan ragi tape (Meilisa, 2015). Hasil penelitian Meilisa (2015) menjelaskan bahwa pemberian larutan dedak terfermentasi menggunakan ragi tape sebesar $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ memberikan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang tertinggi (puncak populasi) pada masa kultur delapan hari yaitu sebanyak 1424 individu.L⁻¹.

Kulit singkong (*Manihot ultissima*) merupakan bagian terluar dari singkong yang hingga saat ini masih belum banyak dimanfaatkan. Kulit singkong memiliki kadar protein 6,41%, lemak 1,58%, kadar abu 4,07% kadar karbohidrat 12,61% kadar air 75,33%, dan kadar *Hydrogen cyanide* (HCN) atau asam sianida 3,23%. Kendala pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan unggas, yaitu keberadaan asam sianida (HCN) yang ada di dalamnya. HCN merupakan zat anti nutrisi dan dapat berperan sebagai racun bagi ternak unggas yang mengkonsumsinya. Teknik fermentasi adalah salah satu proses yang sangat tepat dalam mengolah kulit singkong sebelum diberikan kepada ternak (Hidayat, 2009).

Pada prinsipnya, teknologi fermentasi kulit singkong ini adalah proses pembiakkan mikroorganisme terpilih pada media kulit singkong dengan kondisi tertentu sehingga mikroorganisme tersebut dapat berkembang dan merubah komposisi kimia media tersebut sehingga menjadi bernilai gizi lebih baik (Hidayat, 2009). Kadar protein kulit singkong yang difermentasi meningkat menjadi 5,86%, kadar air 84,00%, kadar abu 2,76%, kadar lemak 0,54%, kadar karbohidrat 5,82% dan kadar HCN 0,23%. selama delapan singkong dan ragi tape.

BAHAN DAN METODA

Alat yang digunakan selama penelitian adalah stoples, beaker glass, pipet tetes, DO-meter, pH-meter, thermometer, spektrofotometer, saringan, gelas ukur, cawan petri, timbangan digital, dan tandon. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah dedak, *Daphnia* sp., kulit singkong dan ragi tape.

Metoda

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan penelitian sebagai berikut P1 = 0,05 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi, P2 = 0,10 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi, P3 = 0,15 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi dan P4 = 0,20 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi

Cara Kerja

Pengumpulan Kulit Singkong

Kulit singkong yang digunakan diperoleh dari petani sekitar Kelurahan Talang Jambe Kecamatan Sukarami Palembang. Kulit singkong dibersihkan dan dicuci kemudian dirajang persegi dan segera digunakan sebagai substrat pada proses fermentasi (Muhiddin *et al.*, 2001).

Fermentasi Kulit Singkong

Fermentasi kulit singkong dilakukan berdasarkan Muhiddin *et al.* (2001) yaitu kulit singkong yang telah siap untuk digunakan, ditimbang sebanyak 300 g, dimasukkan ke dalam kantong plastik. Kemudian dikukus selama 30 menit lalu didinginkan. Setelah dingin kulit singkong tersebut diinokulasi ragi tape sebanyak 1,35 g yang telah dihaluskan. Proses fermentasi dibuat secara anaerob, dan diinkubasi dalam toples pada suhu ruang selama 8 hari

Pembuatan Larutan Kulit Singkong Terfermentasi

Pembuatan larutan kulit singkong terfermentasi adalah kulit 25 g kulit singkong yang telah difermentasi dicampur ke dalam air sebanyak 500 mL (0,05 g.mL⁻¹) kemudian digiling menggunakan blender hingga kulit singkong hancur dan homogen untuk perlakuan P1. Dengan metode yang sama untuk perlakuan P2, P3 dan P4 yaitu dengan menggunakan 50 g kulit singkong yang telah difermentasi dicampur dalam air sebanyak 500 mL (0,10 g.mL⁻¹) untuk perlakuan P2, menggunakan 75 g kulit singkong yang telah difermentasi dicampur ke dalam air sebanyak 500 mL (0,15 g.mL⁻¹) untuk perlakuan P3 dan

perlakuan P4 dengan menggunakan 100 g kulit singkong yang telah difermentasi dicampur ke dalam air sebanyak 500 mL ($0,20 \text{ g.mL}^{-1}$). Air larutan kulit singkong terfermentasi yang telah homogen disaring menggunakan kain kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol sesuai perlakuan sebagai stok pakan *Daphnia* sp. (Lvleva, 1973 dalam Firdaus, 2004).

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Media Kultur *Daphnia* sp.

Wadah kultur *Daphnia* sp. volume 5 liter sebanyak 12 buah dibersihkan dengan sabun dan dibiarkan kering selama 24 jam. Selanjutnya toples yang akan digunakan disusun dengan menggunakan rancangan acak. Toples ditutup dengan menggunakan kain. Air yang digunakan adalah air sumur yang telah diendapkan selama 24 jam di dalam tandon kemudian diambil 3 liter untuk masing – masing perlakuan dan disaring menggunakan kain saring.

Persiapan *Daphnia* sp.

Daphnia sp. yang digunakan dalam penelitian berasal dari pedagang pakan ikan di Pasar Burung Palembang yang kemudian dilakukan pengkulturan dalam kolam beton berukuran $1 \times 1 \times 0,5 \text{ m}^3$ dan air diisi dengan ketinggian 25 cm dengan

kepadatan *Daphnia* sp. 100 ekor. L^{-1} menggunakan dedak sebagai sumber nutrisi dan dilaksanakan selama 7 hari. *Daphnia* sp. hasil kultur disaring menggunakan kain mesh 1 mm. penyaringan dilakukan untuk mendapatkan *Daphnia* sp. dengan ukuran dan umur yang relatif seragam. *Daphnia* sp. selanjutnya dipindahkan ke dalam wadah plastik sebagai stok untuk penelitian.

Penebaran *Daphnia* sp.

Penebaran *Daphnia* sp. pada toples berasal dari kultur persiapan *Daphnia* sp. Kepadatan penebaran *Daphnia* sp. pada toples adalah 20 ind.L^{-1} . Selanjutnya diberi pakan larutan kulit singkong sesuai perlakuan masing-masing dan dilakukan pengamatan berdasarkan parameter yang telah ditentukan pada penelitian.

Pemberian Pakan Harian

Pemberian pakan harian dilakukan dengan cara memberikan larutan kulit singkong terfermentasi sebanyak 1 mL.L^{-1} air media pemeliharaan *Daphnia* sp dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari, yaitu pagi hari pukul 08.00 WIB, siang hari sekitar pukul 12.00 WIB dan sore hari sekitar pukul 16.00 WIB. Pada masing-masing perlakuan. setiap

pemberian pakan (Suryaningsih, 2006 dalam Mubarak *et al.*, 2009).

Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini meliputi :

Kepadatan *Daphnia* sp.

Kepadatan *Daphnia* sp. dihitung dengan interval waktu dua hari sekali selama 16 hari (Utarini *et al.*, 2012) dan pada hari ke 7 dilakukan penghitungan kepadatan *Daphnia* sp. Kepadatan puncak populasi *Daphnia* sp terjadi pada hari ke 6 – 10 (izzah *et al.*, 2014; Meilisa, 2015). Pengamatan dilakukan pada pagi hari (jam 9 – 11) hingga mencapai kepadatan populasi puncak. Perhitungan populasi *Daphnia* sp. dilakukan dengan mengambil sampel dari media kultur menggunakan gelas ukur sebanyak 40 ml dari masing-masing perlakuan yang sebelumnya dihomogenkan. Sampel selanjutnya dituang ke dalam cawan petri dan dihitung jumlah *Daphnia* sp. Penghitungan jumlah individu dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan hasilnya dirata-rata. Hasil rata-rata perhitungan banyaknya individu *Daphnia* sp. dikonversikan dalam jumlah ind.L⁻¹ dengan rumus menurut Rahayu dan Piranti (2009) dalam Utarini *et al.* (2012) sebagai berikut :

$$a = b \times (p/q)$$

Keterangan:

a = Jumlah individu *Daphnia* sp. pada media kultur (ind.L⁻¹)

b = rata-rata jumlah *Daphnia* sp. dari ulangan perhitungan (Ind)

p = volume media kultur (liter)

q = volume air sampel media kultur (liter)

Laju Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Menurut Kusumaryanto (1988) dalam Ansaka (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dihitung dari hari pertama sampai puncak populasi dengan menggunakan rumus :

$$g = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

g = Laju pertumbuhan populasi (%.hari⁻¹)

No = Jumlah individu pada awal penelitian (ind.L⁻¹)

Nt = Jumlah individu pada puncak populasi (ind.L⁻¹)

t = Lama pemeliharaan (hari)

Lama Pencapaian Puncak Populasi *Daphnia* sp.

Lama pencapaian puncak populasi *Daphnia* sp. yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mencapai populasi paling tertinggi sebagai puncak selama pemeliharaan.

Fisika Kimia Air

Parameter fisika kimia air penelitian yang diukur berupa amonia (NH_3), *power of Hydrogen* (pH), oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO), suhu, zat padatan tersuspensi atau *Total Suspended Solid* (TSS) dan zat padatan terlarut atau *Total Dissolved Solid* (TDS).

Pengukuran parameter pH dan suhu dilakukan dua hari sekali (Utarini *et al.*, 2012). Pengukuran parameter pH dan suhu dilakukan dua hari sekali sedangkan pengukuran DO, NH_3 , TSS dan TDS dilakukan pada awal, waktu puncak kepadatan populasi *Daphnia* sp. dan akhir kultur.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp di tampilkan dalam bentuk grafik pertumbuhan populasi. Data hasil pengamatan kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp., laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp., dan lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp pada setiap perlakuan digunakan sebagai data untuk analisis statistik. Keseluruhan data nilai tengah dilakukan uji respon pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan analisis ragam. Apabila data menunjukkan berbeda

nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (Hanafiah, 2010). Alat bantu pengolahan data statistik menggunakan program Microsoft Office Excel 2007. Data berupa kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Proksimat Kulit Singkong Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Berdasarkan hasil uji proksimat, kulit singkong sebelum dan sesudah fermentasi menggunakan ragi tape sebanyak $4,5 \text{ g.Kg}^{-1}$ meningkatkan kandungan nutrisi kulit singkong dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi kulit singkong sebelum dan sesudah fermentasi

Komponen nutrisi	Jumlah (%)		Perubahan nilai nutrisi
	Kulit singkong sebelum fermentasi	Kulit singkong sesudah fermentasi	
Protein	6,41	6,86	0,45
KH	12,61	5,82	-6,79
Lemak	1,58	0,54	-1,04
Air	75,33	84,00	8,67
Kadar abu	4,07	2,76	-1,31
HCN	3,23	0,23	-3

Keterangan:

Hasil uji proksimat Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Berdasarkan hasil uji proksimat nilai nutrisi pada kulit singkong sebelum

dan sesudah fermentasi menyatakan bahwa pengolahan kulit singkong dengan proses fermentasi menggunakan ragi tape mengandung khamir *Saccaromyces cerevisiae* meningkatkan kandungan protein dan air dan mengurangi kandungan karbohidrat, lemak, abu dan HCN pada kulit singkong. Ragi tape tumbuh pada kulit singkong yang mengandung karbohidrat untuk penyediaan biosintesis rangka karbon, nitrogen yang cukup untuk sintesis protein, garam mineral dan beberapa faktor pertumbuhan. Proses untuk memproduksi biomassa, sel khamir merombak komponen karbon, fosfat dan nitrogen sebagai sumber energi dalam kondisi aerobik. Sel khamir merombak gugus kompleks menjadi gugus sederhana pada kulit singkong sehingga lebih mudah dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp.

Menurut Meilisa (2015) hasil uji proksimat dedak terfermentasi menggunakan ragi tape 8% dapat meningkatkan kandungan nutrisi dedak dengan kandungan nutrisi sebesar 18,91% kadar abu, 9,72% kadar lemak, 25,27% protein dan 46,10% karbohidrat. Hasil uji proksimat protein pada dedak terfermentasi lebih besar jika dibandingkan dengan hasil uji proksimat pada kulit singkong. Perbedaan kandungan nutrisi pada dedak terfermentasi dan kulit

singkong terfermentasi memberikan perbedaan pada pertumbuhan *Daphnia* sp.

Kepadatan Populasi Puncak Siklus Pertama *Daphnia* sp.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan pemberian larutan kulit singkong terfermentasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.. Data kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp.

Perlakuan	Ulangan			Rerata BNT 5% = 53,29
	1	2	3	
P1	100	133	100	111 ^a
P2	292	300	300	297 ^b
P3	400	367	433	400 ^c
P4	450	467	542	486 ^d

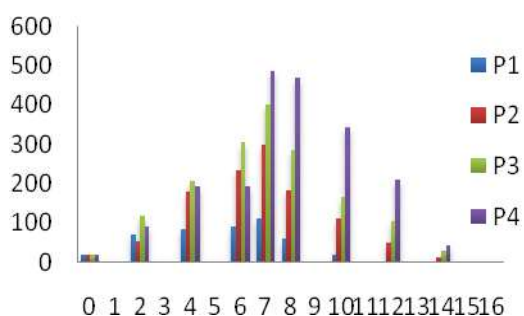
Keterangan :

angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan analisis ragam pemberian larutan kulit singkong terfermentasi menggunakan ragi tape pada *Daphnia* sp. selama pemeliharaan berpengaruh nyata pada kepadatan populasi *Daphnia* sp.. Selanjutnya hasil uji lanjut BNT_{0,05} menunjukkan bahwa pemberian larutan kulit singkong terfermentasi sebanyak 0,20 g.mL⁻¹

sebagai pakan dalam media pemeliharaan menghasilkan kepadatan populasi *Daphnia* sp. tertinggi pada siklus pertama yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara perlakuan P1, larutan kulit singkong terfermentasi sebanyak 0,05 g.mL⁻¹ dalam media pemeliharaan sebagai pakan menghasilkan kepadatan populasi *Daphnia* sp. terendah yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp. pada masing-masing perlakuan, yang dilakukan dengan interval waktu dua hari sekali cenderung menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan populasi. Fakta tersebut diperlihatkan pada diagram kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp.

Pada Gambar 1. terlihat bahwa kepadatan populasi *Daphnia* sp. dari

semua perlakuan terdiri dari fase adaptasi, fase ekponensial/logaritma, fase stasioner dan fase kematian. Fase adaptasi adalah fase terjadinya penyesuaian terhadap media kultur, yang berlangsung pada awal perlakuan. Pada semua perlakuan fase adaptasi terjadi pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-4. Hal ini diduga karena *Daphnia* sp. melakukan *doubling time* (waktu generasi) setiap 4 hari sekali. Fase eksponensial adalah terjadinya peningkatan jumlah individu *Daphnia* sp. menjadi beberapa kali lipat dalam waktu tertentu. Menurut Mokoginta (2003), bahwa peningkatan populasi *Daphnia* sp. setelah hari ke 4 adalah karena adanya proses reproduksi yang terjadi secara partenogenesis yang menghasilkan individu *Daphnia* sp. dan berlangsung pada kondisi lingkungan media kultur yang subur. Pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4, fase eksponensial terjadi mulai pada hari ke-4 dan terlihat secara nyata pada hari ke-6. Fase stasioner merupakan fase puncak populasi *Daphnia* sp., fase stasioner pada penelitian terjadi pada hari ke 7 yaitu dengan rata-rata kepadatan populasi *Daphnia* sp. mencapai 486 ind.L⁻¹ air media pemeliharaan pada perlakuan P4. Fase kematian merupakan tingkat kematian *Daphnia* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat

kelangsungan hidup *Daphnia* sp.. Pada penelitian ini fase kematian mulai terjadi pada hari ke 8.

Menurut Meilisa (2015) pemberian dedek terfermentasi menggunakan ragi tape sebanyak 0,1 g.mL⁻¹ menghasilkan pertumbuhan dan kepadatan puncak populasi tertinggi pada *Daphnia* sp. sebesar 1.424 ind.L⁻¹ lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemberian kulit singkong terfermentasi.

Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pada dedak terfermentasi lebih jika dibandingkan dengan kulit singkong terfermentasi.

Laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Nilai laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang diberi pakan larutan kulit singkong terfermentasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. (%.hari⁻¹)

Per lakuan	Ulangan			Rerata BNT 5% = 4,71
	1	2	3	
P1	22,99	27,10	22,99	24,36 ^a
P2	38,28	38,69	38,69	38,55 ^{ab}
P3	42,80	41,55	43,94	42,76 ^{bc}
P4	39,59	45,00	47,13	43,91 ^c

Keterangan :
angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian larutan kulit singkong terfermentasi berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. selama pemeliharaan. Selanjutnya uji lanjut menggunakan BNT_{0,05} menunjukkan laju pertumbuhan pada perlakuan P4 (0,20 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi) tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (0,15 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong

terfermentasi) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 (0,05 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi) dan P2 (0,10 g.mL⁻¹ larutan kulit singkong terfermentasi).

Laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. selama pemeliharaan menunjukkan bahwa nutrisi kulit singkong yang diberikan pada *Daphnia* sp. memenuhi kebutuhan *Daphnia* sp. untuk hidup dan tumbuh selama

pemeliharaan. *Daphnia* sp. pada perlakuan P1 merupakan perlakuan yang memiliki laju pertumbuhan populasi terendah hal ini mungkin di karenakan jumlah nutrisi mencukupi saat fase adaptasi akan tetapi saat *Daphnia* sp. memasuki fase stasioner atau puncak jumlah nutrisi yang dibutuhkan oleh *Daphnia* sp. tidak mencukupi sehingga mempercepat fase kematian. Hal ini sesuai dengan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. berlangsung pada kondisi lingkungan media kultur yang memiliki nutrisi yang cukup (subur) untuk dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. untuk tumbuh (Mokoginta, 2003).

Lama Waktu Pencapaian Puncak Populasi Siklus Pertama *Daphnia* sp.

Lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp. selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp. (Hari)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
P1	7	7	7	7
P2	7	7	7	7
P3	7	7	7	7
P4	8	7	7	7,33

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian larutan

kulit singkong terfermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp. selama pemeliharaan. Lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp. pada semua perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan semua perlakuan memiliki siklus kelangsungan hidup (fase lag, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian) yang sama namun jumlah pertumbuhan yang berbeda dengan pemberian jumlah nutrisi yang berbeda pula. Menurut Zahidah *et al.*, (2012) menyatakan lama waktu pencapaian puncak populasi siklus pertama *Daphnia* sp. dicapai pada hari kesepuluh yaitu sebanyak 1541 ind.L⁻¹. Hal ini menunjukkan pemberian nutrisi yang berbeda (pupuk limbah budidaya Keramba jaring apung yang difermentasi menggunakan Em₄) dapat memperpanjang lama waktu pencapaian puncak populasi *Daphnia* sp.

Fisika Kimia Air

Hasil pengukuran parameter fisika kimia air media pemeliharaan *Daphnia* sp. yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter fisika kimia air media pemeliharaan *Daphnia* sp.

Perlakuan	Parameter fisika kimia air					
	Suhu (°C)	pH	DO (mg.L ⁻¹)	Amonia (mg.L ⁻¹)	TS (mg.L ⁻¹)	TDS (mg.L ⁻¹)
P1	26-28	6,6 -7,4	2,54-5,38	0,07-0,09	20-40	46-132
P2	26-28	6,6 -7,4	2,49-5,39	0,06-0,09	20-40	47-139
P3	26-28	6,3 -7,4	2,57-5,47	0,08-0,11	20-40	58-150
P4	26-28	6,3 -7,4	2,48-5,33	0,05-0,10	20-40	60-146
Kisaran toleransi	20-30 ^a	4,5-0,1 ^b	>2 ^c	0,004-0,61 ^d	25-80 ^e	>1.692 ^f

Keterangan :^aEffendi (2007), ^bGhazy *et al.* (2011), ^cMubarak *et al.* (2010). ^dPennak (1989) dalam Sulasingkin (2003). ^eAlabaster dan Lloyd (1982) dalam Effendi (2007), ^fTietge *et al.*, (1996) dalam Phyllis *et al.* (2007).

Parameter fisika kimia air media pemeliharaan *Daphnia* sp. berupa suhu, pH, DO, Amonia, TSS dan TDS selama penelitian berada pada kisaran toleransi untuk kelangsungan hidup *Daphnia* sp. berdasarkan kisaran toleransi pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil dari parameter fisika kimia air media pemeliharaan dapat dilihat bahwa suhu media pemeliharaan berada dalam kisaran toleransi, suhu media mempengaruhi sistem metabolisme *Daphnia* sp. semakin tinggi suhu semakin cepat sistem metabolisme *Daphnia* sp. tetapi masih berada dalam kisaran toleransi. Parameter pH menunjukkan bahwa kulit singkong terfermentasi tidak

mempengaruhi pH media pemeliharaan, hal ini disebabkan pemberian larutan kulit singkong terfermentasi sebagai pakan *Daphnia* sp. dalam jumlah yang rendah. Parameter DO menunjukkan penurunan pada puncak populasi hal ini dikarenakan terjadi peningkatan jumlah populasi *Daphnia* sp. sehingga mengalami DO rendah. Mubarak (2009) menyatakan kepadatan *Daphnia* sp. mempengaruhi kadar konsentrasi oksigen terlarut pada media perlakuan. Kadar amonia media pemeliharaan masih berada dalam kisaran optimum. dan TSS berada pada kisaran toleransi yang berarti TSS mempengaruhi pertumbuhan *Daphnia* sp. TDS pada media pemeliharaan masih berada dalam

kisaran toleransi. kadar TSS dan TDS pada media pemeliharaan berasal dari larutan kulit singkong terfermentasi yang diberikan sebagai sumber nutrisi *Daphnia* sp. sehingga turut menyumbang substansi berupa kulit singkong terfermentasi yang tersuspensi dalam media pemeliharaan *Daphnia* sp..

KESIMPULAN

Perlakuan pemberian larutan kulit singkong terfermentasi menggunakan ragi tape berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi puncak siklus pertama *Daphnia* sp.. dan laju pertumbuhan populasi tertinggi diperoleh pada pemberian pakan larutan kulit singkong terfermentasi menggunakan ragi tape sebanyak 0,20 g.mL⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansaka D. *Pemanfaatan ampas sagu Metroxylon sagu Rottb dan eceng gondok Elchhornia crassipes dalam kultur Daphnia sp.* Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bogut I., Adamek Z., Puskadija Z., Galovic D. dan Badakos D. 2010. Nutritional value of planktonic cladoceran daphnia magna for common carp (*Cyprinus carpio*) fry feeding. *Ribastvo*. 68(1):1-10
- Bugar H., Kartika B., Shinta SM., dan Ivone C. 2013. Pemijahan dan penanganan larva ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) pada media air gambut. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(2):90-96
- Darmawan J. 2014. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada media budidaya dengan penambahan air buangan budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822). *Berita Biologi*. 13(1):57-63
- Effendi H. 2007. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Firdaus M. 2004. *Pengaruh beberapa cara budidaya terhadap pertumbuhan populasi Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ghazy MMED, Madlen MH dan Eman YM. 2011. Effects of pH on survival, growth and reproduction rates of the crustacean *Daphnia magna*. *Australian journal of basic and applied sciences*. 5(11):1-10
- Hanafiah KA. 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hidayat C. 2009. peluang penggunaan kulit singkong sebagai pakan unggas. [Makalah pada Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner](#). Bogor. 13 - 14 Agustus.
- Izzah N., Suminto, dan Herawati VE. 2014. Pengaruh bahan organik kotoran ayam, bekatul, dan bungkil kelapa melalui proses fermentasi bakteri probiotik terhadap pola pertumbuhan dan produksi biomassa *Daphnia* sp.

- Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2):44-52
- Meilisa R. 2015. *Pertumbuhan populasi Daphnia sp. yang diberi larutan dedak terfermentasi menggunakan ragi tape*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Mubarak AS, Diah ASU dan Rahayu K. 2010. Korelasi antara konsentrasi oksigen terlarut pada kepadatan yang berbeda dengan skorsing warna *Daphnia spp.* *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*. 2(1):45-50.
- Muhiddin NH., Nuryati J. dan Aryantha INP. 2001. Peningkatan kandungan protein kulit umbi ubi kayu melalui proses fermentasi. *Jurnal Matematika dan Sains*. 6(1):1-12.
- Mokoginta I. 2003. *Bidang budidaya ikan program keahlian budidaya ikan air tawar budidaya pakan alami ikan air tawar modul : budidaya Daphnia*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Pangkey H. 2009. *Daphnia dan penggunaannya*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(3):33-36
- phyllis K, Waber S dan Lawrance KD. 2007. Effects of total dissolved solid on aquatic organisms : A review of literature and recommendation for salmonid species. *American journal of environmental sciences*. 3(1):1-6
- Rashid SPH., Tarafder MAK., Narejo NT. dan Das M. 2003. First record of artificial spawning of *Nandus nandus* (Hamilton) in Bangladesh using carp pituitary gland : an endangered species bred in captivity. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 6(8):1621-1625
- Sitohang RV., Titin Herawati., dan Lili W. 2012. pengaruh pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap pertumbuhan biomassa *Daphnia sp.* *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(1):65-72
- Sulasingkin D. 2003. *Pengaruh Konsentrasi Ragi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp.* Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utarini SRDR., Carmudi dan Kusbiyanto. 2012. pertumbuhan populasi *Daphnia sp* pada media kombinasi kotoran puyuh dan ayam dengan padat tebar awal berbeda. Prosiding seminar nasional pengembangan sumber daya pedesaan dan kearifan lokal berkelanjutan II, di Purwokerto, 27-28 November 2012. Indonesia. pp 46-52
- Zahidah, Gunawan W., dan Subhan U. 2012. pertumbuhan populasi *Daphnia spp.* yang diberi pupuk limbah budidaya keramba jaring apung (KJA) di waduk Cirata yang telah difermentasi EM4. *Jurnal Akuatika*. 5(1):84-9