

PENGARUH KOMBINASI HASIL FERMENTASI AMPAS TAHU DAN DEDAK
TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI *Daphnia* sp.

THE EFFECT OF THE COMBINATION OF TOFU AND BRAN FERMENTATION ON THE
GROWTH OF THE
POPULATION *Daphnia* sp.

Fuji Zakiyah^{1*}), Nanda Diniarti¹⁾), Bagus Dwi Hari Setyono¹⁾)

¹⁾Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No, 37 Mataram, NTB

Abstrak

Daphnia sp. adalah krustasea berukuran kecil yang sering disebut sebagai kutu air dan hidup di perairan tawar. *Daphnia* sp. merupakan salah satu pakan alami untuk larva ikan air yang memiliki kelebihan yaitu mudah dicerna, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut, memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi dan dapat dibudidayakan secara massal. Bahan organik ampas tahu dan dedak yang difermentasi dengan bakteri probiotik diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan *Daphnia* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi hasil fermentasi ampas tahu dan dedak terhadap populasi dan menentukan kombinasi pakan terbaik dengan hasil fermentasi ampas tahu dan dedak yang menghasilkan pertumbuhan *Daphnia* sp. yang tinggi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga memperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan A kontrol (pemberian pakan komersil), perlakuan B (pemberian 0,15 g/l ampas tahu dan 0,3 g/l dedak), perlakuan C (pemberian 0,3 g/l ampas tahu), dan perlakuan D (pemberian 0,6 g/l dedak). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ampas tahu dan dedak melalui proses fermentasi probiotik berpengaruh terhadap kepadatan populasi, laju pertumbuhan populasi, dan produksi biomassa *Daphnia* sp. Perlakuan B merupakan perlakuan paling baik yaitu dengan kepadatan populasi tertinggi sebesar 246,67 ind/l, laju pertumbuhan populasi sebesar 5,199 %/hari, dan produksi biomassa sebesar 340 mg/l.

Kata Kunci : *Daphnia* sp., ampas tahu, dedak, fermentasi, pertumbuhan

Abtrack

Daphnia sp. is an animal Crustacea which is often referred to as small-sized water lice that live in freshwater and is one of the natural feeds for aquatic larvae which are easily digested, their size is in accordance with mouth openings, has high nutrient content, contains essential amino acids which high and can be cultivated in bulk. Tofu pulp and bran organic fermented with probiotic bacteria are expected to increase the efficiency of feed utilization and growth of *Daphnia* sp. This study aims to determine the effect of the combination of tofu and bran fermentation results on the population and determine the best combination of feed with tofu pulp and bran fermentation which results in high growth of *Daphnia* sp. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications to obtain 12 experimental units. Treatment A: control (commercial feeding), treatment B (giving 0.15 g / l tofu dregs and 0.3 gl bran), treatment C (giving 0.3 g / l tofu dregs), and

*Korespondensi :
evinurquannah@yahoo.com

treatment D (giving 0 , 6 g / l bran). The results of this study indicate that the administration of tofu pulp and bran through the probiotic fermentation process affects population density, population growth rate, and biomass production of *Daphnia* sp. Treatment B is the best treatment with the highest population density of 246.67 ind / l, population growth rate of 5.199% / day, and biomass production of 340 mg / l.

Keywords: *Daphnia* sp., tofu, bran, fermentation, growth

Pendahuluan

Daphnia sp. adalah krustasea berukuran kecil atau sering disebut dengan kutu air yang hidup di perairan tawar. Hewan tersebut merupakan salah satu jenis pakan alami yang potensial dikembangkan untuk kegiatan pembenihan ikan air tawar. Keunggulan *Daphnia* sp. sebagai pakan alami antara lain mudah dicerna, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva, memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi, pemberian pada media budidaya tidak menurunkan kualitas air, serta dapat dibudidayakan secara massal (Rachman, 2012).

Pengembangan *Daphnia* sp. melalui budidaya tidak terlepas dari peranan pakan dan kualitas media (lingkungan) budidaya. Pakan yang diberikan biasanya berupa bahan anorganik, organik (kotoran ternak), fitoplankton (*Chlorella* sp.), atau bakteri. Pertumbuhan *Daphnia* sp. memerlukan nutrisi yang baik, yaitu berasal dari bahan organik tersuspensi dan bakteri yang diperoleh dari pupuk yang ditambahkan ke dalam media kultur. Bahan organik dapat diperoleh dari limbah industri kecil pangan.

Limbah industri kecil yang terdapat di Kota Mataram antara lain ampas tahu dan dedak. Ampas tahu merupakan salah satu limbah organik yang mudah didapatkan karena jumlah produksinya cukup besar dan diperkirakan masih banyak mengandung unsur hara. Ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai pakan ataupun pupuk yang bernutrisi cukup tinggi, karena memiliki kandungan protein kasar sebesar 27,55% (Nuraini, 2009). Dedak padi merupakan salah satu limbah

pertanian yang keberadaannya cukup banyak dan mudah didapatkan serta harganya relatif murah menjadi salah satu pertimbangan penggunaannya sebagai sumber bahan pakan.

Bahan organik yang memiliki kandungan nutrisi protein, lemak dan karbohidrat dapat dimanfaatkan oleh bakteri melalui perombakan bahan organik dalam ketersediaan pakan untuk mendukung pertumbuhan *Daphnia* sp. Bahan organik dirombak melalui proses fermentasi bakteri probiotik. Proses fermentasi bahan pakan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti memperbaiki mutu bahan pakan, baik dari segi aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya (Bidura, 2007 dalam Setiawan, 2017).

Pemanfaatan bahan organik sebagai sumber nutrisi dalam suatu budidaya *Daphnia* sp. menjadi salah satu pertimbangan pemanfaatan bahan organik seperti pada penelitian sebelumnya bahan organik kotoran ayam (Sulasingkin, 2003), bekatul (Mubarak, 2009), serta bungkil kelapa (Arief, 2012) sering digunakan sebagai sumber nutrisi *Daphnia* sp. dan mampu meningkatkan pertumbuhannya. Pemanfaatan bahan organik ampas tahu dan dedak juga sangat cocok digunakan sebagai sumber nutrisi yang diketahui memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yang untuk meningkatkan pertumbuhan *Daphnia* sp. Oleh karena itu, perlunya penelitian dalam penggunaan bahan organik ampas tahu dan dedak yang dikombinasikan menjadi suatu pakan yang baru dan diharapkan mampu meningkatkan kepadatan serta laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang terbaik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi hasil fermentasi ampas tahu dan dedak terhadap populasi *Daphnia* sp. dan menentukan kombinasi pakan terbaik dengan hasil fermentasi ampas tahu dan dedak yang menghasilkan pertumbuhan *Daphnia* sp. yang tinggi.

Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan 5 Desember 2018 – 9 Januari 2019 di Laboratorium Basah Program Studi Budidaya Perairan. Uji C/N ratio pada Laboratorium Analitik Fakultas MIPA. Pengamatan jumlah koloni bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Penentuan dosis bahan organik ampas tahu dan dedak ditentukan berdasarkan jumlah protein yang terkandung di dalam ampas tahu dan dedak. Jumlah protein ampas tahu 28% dan dedak 14%. Masing-masing dosis yang digunakan sebanyak 0,3 g/l ampas tahu (Nainggolan, 2017) dan 0,6 g/l dedak (Nasution, 2014). Pemberian jumlah dosis tersebut diberikan per 2 liter. Kombinasi pakan fermentasi yang menjadi perlakuan adalah A. Pemberian pakan komersil (kontrol), B. Pemberian 0,15 g/l ampas tahu dan 0,3 g/l dedak, C. Pemberian 0,3 g/l ampas tahu, D. Pemberian 0,6 g/l dedak.

Fermentasi Ampas Tahu dan Dedak

Proses fermentasi diawali dengan ampas tahu dan dedak yang sudah kering ditimbang sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan, selanjutnya ditambahkan dengan bakteri probiotik EM4 (untuk perikanan dan tambak). Bakteri probiotik EM4 yang sebelumnya sudah diaktivasi dengan molase dengan perbandingan 1:1 ke dalam 100 ml air. Dilakukan pencampuran ampas tahu dan dedak ke

dalam gelas yang berisi probiotik EM4 dan molase kemudian diaduk hingga tercampur rata. Hasil pencampuran tersebut ditutup rapat menggunakan plastik dan diikat agar udara dari luar tidak masuk serta didiamkan selama 1 minggu.

Penghitungan Kepadatan *Daphnia* sp.

Perhitungan populasi *Daphnia* sp. dilakukan setiap dua hari sekali menggunakan gelas ukur. Sebanyak 100 ml air diambil secara homogen, kemudian dituangkan kedalam cawan petri untuk dilakukan perhitungan. Homogenisasi dilakukan dengan cara mengaduk media kultur menggunakan selang aerasi. Perhitungan dilakukan secara manual dengan menggunakan pipet tetes dan cawan petri. Hasil perhitungan kemudian dikonversikan ke dalam satuan liter (Yunda, 2015).

Analisis Data

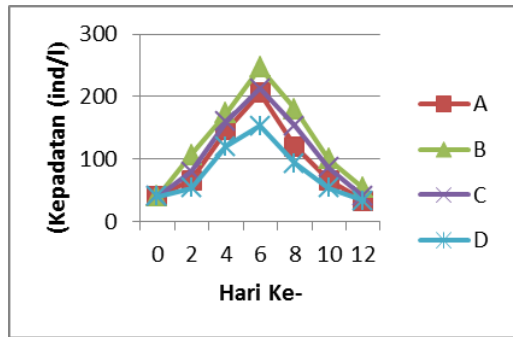
Parameter diuji secara statistik adalah kepadatan populasi; laju pertumbuhan populasi; produksi biomassa. Pengaruh hasil fermentasi ampas tahu dan dedak terhadap setiap parameter ditentukan dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil Penelitian

Pola Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Pengamatan terhadap pola pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dilakukan selama 12 hari dengan periode perhitungan selang 2 hari sekali. Berdasarkan grafik pola pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. selama penelitian menggunakan hasil fermentasi ampas tahu dan dedak dengan dosis yang berbeda menunjukkan hasil dari setiap perlakuan membentuk kurva sigmoid yang terdiri dari fase lag, fase log (*eksponensial*), fase *stasioner* dan fase kematian. Pola

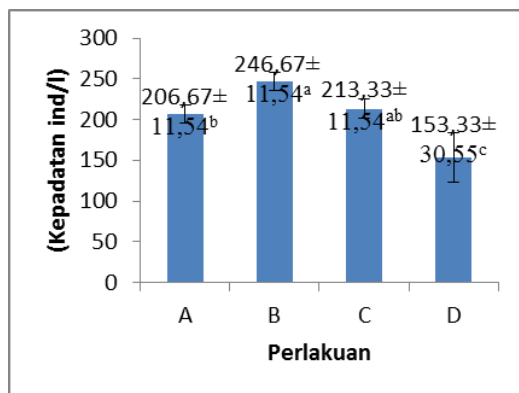
pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Kepadatan Populasi

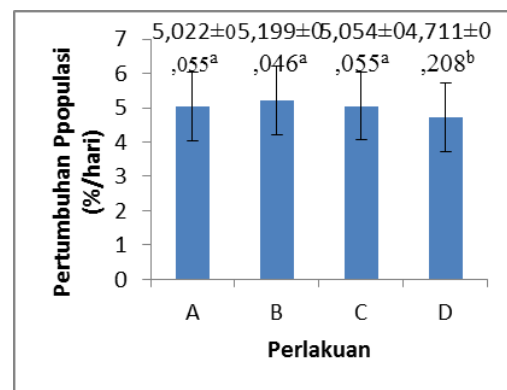
Kepadatan populasi *Daphnia* sp. yang masing-masing diberikan perlakuan fermentasi ampas tahu dan dedak dengan dosis yang berbeda-beda memperlihatkan bahwa kepadatan populasi tertinggi pada semua perlakuan dicapai pada hari ke-6. Dalam pelaksanaan penelitian ini, pemberian kombinasi fermentasi ampas tahu (0,15 g/l) dan dedak (0,3 g/l) pada perlakuan B menghasilkan kepadatan tertinggi yaitu 246,67 ind/l. Urutan berikutnya yaitu pada perlakuan C (0,3 g/l ampas tahu) sebesar 213,33 ind/l, perlakuan A (pakan komersil) sebesar 206,67 ind/l dan kepadatan terendah pada perlakuan D yang diberikan fermentasi dedak (0,6 g/l) yaitu 153,33 ind/l. Kepadatan populasi *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Kepadatan Populasi Tertinggi *Daphnia* sp.

Laju Pertumbuhan Populasi

Laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terjadi pada hari ke-6. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 5,199 %/hari, kemudian perlakuan C yaitu 5,054 %/hari, perlakuan A yaitu 5,022 %/hari dan nilai terendah terdapat pada perlakuan D yaitu 4,711 %/hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ampas tahu dan dedak melalui proses fermentasi bakteri probiotik memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai F hitung > F tabel ($P>0,05$) terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Berdasarkan uji lanjut LSD, perlakuan B ($5,199\pm0,046^a$) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ($5,054\pm0,055^a$) dan perlakuan A ($5,022\pm0,055^a$) tetapi perlakuan B ($5,199\pm0,046^a$) berbeda nyata dengan perlakuan D ($4,711\pm0,208^b$). Perlakuan C ($5,054\pm0,055^a$) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A ($5,022\pm0,055^a$) dan perlakuan B ($5,199\pm0,046^a$). Perlakuan A ($5,022\pm0,055^a$) berbeda nyata dengan perlakuan D ($4,711\pm0,208^b$). Laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 3.

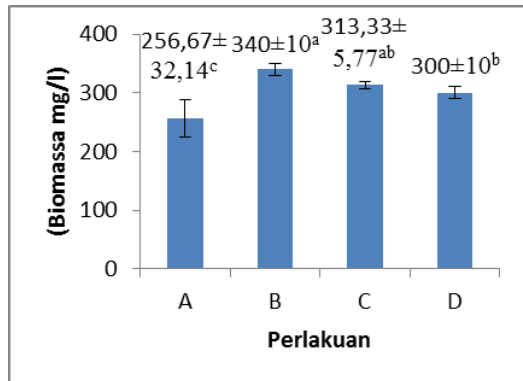


Gambar 3. Diagram Laju Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Produksi Biomassa

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bobot biomassa

Daphnia sp. selama pemeliharaan dalam berat basah dengan biomassa tertinggi pada perlakuan B yaitu 340 mg/l, perlakuan C yaitu 313,33 mg/l, perlakuan D yaitu 300 mg/l dan biomassa terendah pada perlakuan A yaitu 256,67 mg/l. produksi biomassa *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Produksi Biomassa *Daphnia* sp.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ampas tahu dan dedak melalui proses fermentasi bakteri probiotik memberikan pengaruh nyata dengan F hitung > F tabel ($P > 0,05$) terhadap produksi biomassa *Daphnia* sp. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD, perlakuan B (340 ± 10^a) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ($313,33 \pm 5,77^{ab}$) dan perlakuan D (300 ± 10^b). Perlakuan C ($313,33 \pm 5,77^{ab}$) tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (300 ± 10^b) tapi berbeda nyata dengan perlakuan A ($256,67 \pm 32,14^c$). Perlakuan B (1020 ± 10^a)

Tabel 1. Analisis N

No.	Kode Sampel	Massa Sampel (gram)	Titration Sampel (ml)	Titration Blanko (ml)	N H ₂ SO ₄ Penitar	% N
1.	Ampas Tahu	0,0179	0,50	0,15	0,1	2,74
2.	Dedak	0,0510	0,40	0,15	0,1	0,69
3.	Pakan Komersil	0,0374	1,40	0,15	0,1	4,68

Sumber: Hasil Uji Kjeldhal Kandungan N di Laboratorium Analitik Fakultas MIPA (2018)

Tabel 2. Analisis C

berbeda nyata dengan perlakuan A ($256,67 \pm 32,14^c$).

Analisis C/N rasio

Berdasarkan hasil uji Laboratorium kandungan bahan organik media kultur *Daphnia* sp. dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berdasarkan hasil laboratorium kandungan hara media kultur *Daphnia* sp. kandungan N organik tertinggi pada pakan komersil sebanyak 4,68%, pada ampas tahu sebanyak 2,74% dan dedak sebanyak 0,69%. Total C organik tertinggi pada pakan komersil sebanyak 42,07%, dedak sebanyak 38,47% dan ampas tahu sebanyak 37,95%. Kandungan C/N ratio tertinggi pada bahan organik dedak sebanyak 56:1, ampas tahu sebanyak 14:1 dan pakan komersil sebanyak 9:1.

Perhitungan Jumlah Bakteri

Berdasarkan hasil pengamatan Laboratorium Mikrobiologi pengamatan jumlah koloni bakteri dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil pengamatan jumlah bakteri didapatkan bahwa jumlah bakteri dalam fermentasi ampas tahu dan dedak (perlakuan B) sebesar $1,305 \times 10^{10}$ CFU, ampas tahu (perlakuan C) jumlah bakteri sebesar $13,08 \times 10^7$ CFU, sedangkan pada dedak (perlakuan D) jumlah bakteri sebesar $9,92 \times 10^9$ CFU. Tingginya bahan organik dalam media pemeliharaan akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat meningkatkan jumlah makanan pada media sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi dan biomassa *Daphnia* sp.

No.	Kode Sampel	Massa Sampel (gram)	Absorben Sampel	Absorben Blanko (ml)	Pengenceran Sampel	% C
1.	Ampas Tahu	0,0107	0,054	0	100	37,95
2.	Dedak	0,0132	0,065	0	100	38,47
3.	Pakan Komersil	0,0104	0,056	0	100	42,07

Sumber : Hasil Uji Spectrometri Kandungan C di Laboratorium Analitik Fakultas MIPA (2018)

Tabel 3. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri

Perlakuan	Kode Isolat	Rata- Rata	Jumlah Bakteri (CFU)
B (ampas tahu dan dedak)	10^{-7}	130,5	$1,305 \times 10^{10}$
C (ampas tahu)	10^{-7}	1,308	$13,08 \times 10^7$
D (dedak)	10^{-7}	992	$9,92 \times 10^9$

Tabel 4. Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Referensi
	A	B	C	D	
Suhu ($^{\circ}$ C)	30	29,7 - 30	29,9 - 30	30	25 - 30 (Mubarak <i>et al.</i> , 2009)
DO (mg/l)	5,2 - 5,9	5,4 -5,8	4,8 - 5,8	4,2 - 5,9	0,34 - 7,7 (Purba, 2003)
pH	7 - 7,6	7 - 7,8	7 -7,6	7 -7,6	6,5 -8,6 Pennak (1989) <i>dalam Sulasingkin (2003)</i>

Pembahasan

Pola Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Pola pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. menunjukkan kurva sigmoid yang terdiri dari fase lag, fase eksponensial, fase adaptasi dan fase kematian. Fase adaptasi (lag) terjadi pada hari ke-0, dimana pada fase ini ditandai dengan tidak adanya penggandaan diri. Suprimantoro *et al.* (2016) menyatakan bahwa, fase lag merupakan fase dimana *Daphnia* sp. melakukan penyusuaian diri terhadap media kultur. Fase log (*eksponensial*) terjadi dari hari ke-1 sampai hari ke-5, hal ini ditandai dengan terjadinya peningkatan jumlah individu *Daphnia* sp. menjadi beberapa kali lipat dalam waktu tertentu. Menurut Mokoginta (2003), peningkatan jumlah populasi *Daphnia* sp. terjadi karena adanya proses reproduksi secara *parthenogenesis* yang berlangsung pada kondisi lingkungan media kultur yang subur. Fase stasioner pada penelitian ini terjadi pada hari ke-6 yaitu dengan

kepadatan yang tertinggi yaitu pada perlakuan B dengan rata-rata kepadatan populasi *Daphnia* sp. mencapai 243 ind/l. Fase kematian terjadi pada hari ke-8 sampai hari ke-12 hal ini dikarenakan pakan yang tersedia pada media kultur tidak dapat mencukupi kebutuhan bagi *Daphnia* sp. yang sangat melimpah

Kepadatan Populasi *Daphnia* sp.

Pada perlakuan B tingkat pemanfaatan pakan yang dikonsumsi oleh *Daphnia* sp. dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelimpahannya. Kandungan nutrisi dalam media pemeliharaan berpengaruh dalam ketersediaan jumlah pakan yang dibutuhkan dalam bereproduksi. Menurut Zahidah (2012), kondisi pakan yang cukup untuk *Daphnia* sp. muda dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pergantian kulit (molting) *Daphnia* sp. menjadi individu dewasa dan dapat bereproduksi secara *parthenogenesis*,

sehingga terjadi penambahan individu menjadi beberapa kali lipat.

Perlakuan C (ampas tahu) dan perlakuan A (pakan komersil) menunjukkan kepadatan tertinggi dan jumlah kepadatannya tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Hal ini disebabkan karena pakan yang terkandung di dalam media pemeliharaan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh *Daphnia* sp. sehingga pertumbuhan *Daphnia* sp. dapat tercukupi. Rendahnya kepadatan populasi pada perlakuan D, Hal ini terjadi karena kandungan nutrisi yang terkandung di dalam media pemeliharaan tidak dapat memenuhi ketersediaan pakan pada media pemeliharaan sehingga terjadi persaingan makanan dan mengakibatkan jumlahnya lebih sedikit.

Laju Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. tertinggi terjadi pada hari ke-6, perlakuan yang memiliki nilai pertumbuhan yang tinggi yaitu pada perlakuan B, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan A. Hal ini disebabkan karena jumlah C/N rasio pada perlakuan B dan C tinggi sedangkan pada perlakuan A jumlah C/N rasio rendah. Artinya semakin rendah C/N rasio maka kandungan N semakin tinggi. Kebutuhan akan karbon dan nitrogen yang optimal 30:1 hingga 40:1 dimana dalam metabolisme hidup mikroorganisme memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Protein yang tinggi pada bahan organik ampas tahu dan dedak dapat dijadikan sebagai sumber nitrogen yang mampu dimanfaatkan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme tersebut menjadi sumber makanan bagi *Daphnia* sp. Sehingga dapat disimpulkan bahwa unsur nitrogen yang terdapat pada protein dapat mempengaruhi pertumbuhan *Daphnia* sp. (Nainggolan, 2017).

Penggunaan ampas tahu dan dedak yang dimanfaatkan sebagai pakan dalam kultur *Daphnia* sp. sangat cocok karena

nilai protein yang terdapat pada kedua bahan organik tersebut dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dari *Daphnia* sp.. Menurut Nuraini (2009), ampas tahu mengandung protein kasar 27,55%, lemak 4,93%, dan serat kasar 7,11%, Sedangkan menurut Setiawan (2017) dedak mengandung protein kasar 11,9-13,4%, dan serat kasar 10-16%. Selain itu proses fermentasi pada pakan ampas tahu dan dedak dapat mengurai pakan serta dapat meningkatkan nilai energi termetabolis agar lebih mudah dicerna oleh *Daphnia* sp. Pupuk organik ampas tahu dan dedak yang didekomposisi mempercepat proses dekomposisi sehingga dapat menumbuhkan bakteri yang nantinya bakteri inilah yang akan dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. sebagai pakan. Banyaknya jumlah bakteri dalam fermentasi tersebut dapat memenuhi kebutuhan makanan bagi *Daphnia* sp. sehingga meningkatkan laju pertumbuhan populasi.

Rendahnya pertumbuhan populasi pada perlakuan D dibandingkan dengan perlakuan B, C dan A disebabkan karena jumlah C/N rasio pada dedak tinggi yaitu 56:1 sehingga jumlah nitrogen rendah yaitu 0,69%. Semakin tinggi C/N rasio menunjukkan bahwa kandungan N yang rendah, dimana mikroorganisme pada probiotik EM4 memanfaatkan nitrogen untuk sintesis protein (pembentukan sel-sel tubuhnya) sehingga memicu pertumbuhan mikroorganisme dengan cepat dan mikroorganisme pula akan dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. sebagai sumber makanannya (Suswardany, 2006).

Produksi Biomassa *Daphnia* sp.

Menurut Krettiawan (2011), menyatakan bahwa perbedaan jumlah populasi pada saat panen tentu berkaitan erat dengan kandungan nutrisi dari pakan yang diberikan. Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan B (ampas tahu dan dedak), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (ampas tahu), dan D (dedak). Hal ini disebabkan karena banyaknya pakan yang terserap oleh *Daphnia* sp.

sehingga didapatkan total bobot biomassa yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A.

Rendahnya produksi biomassa *Daphnia* sp. pada perlakuan A (pakan komersil), Hal ini dikarenakan karena *Daphnia* sp. tidak mendapatkan makanan dan tidak dapat mempertahankan hidupnya dan mati. Oleh sebab itu jumlah bobot biomassa pada perlakuan A lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan B, C, dan D yaitu sebesar 256,67 mg/l. Peningkatan bobot biomassa *Daphnia* sp. selain dipengaruhi oleh makanan juga dapat dipengaruhi oleh ukuran dan umur *Daphnia* sp. itu sendiri. Sitohang (2012) dalam Nailulmuna (2017), menyatakan bahwa fungsi makanan memiliki peran penting sebagai nutrisi dalam pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp. dimana berbagai aktifitas kimiawi dan fisiologis terjadi didalam tubuh individu *Daphnia* sp. seperti pertumbuhan ukuran panjang, berat, dan pergantian kulit.

Analisis C/N Rasio

Tabel 5 menunjukkan bahwa C/N rasio bahan organik ampas tahu dan pakan komersil kurang efektif untuk proses pengomposan. Rasio C/N dedak terlalu tinggi menyebabkan mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein. Menurut Suswardany *et al.* (2006), C/N rasio yang rendah dapat menunjukkan kandungan N yang lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat dimana pada pakan komersil mengandung C/N rasio yang paling rendah 9:1, diikuti oleh ampas tahu dan yang paling tinggi pada dedak mengandung C/N rasio sebesar 56:1. Menurut Pursetyo *et al.*, (2001), N-organik dan C-organik dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Nilai N-organik yang rendah dapat menyebabkan jumlah bakteri pada media relatif rendah karena kebutuhan pakan bakteri rendah sehingga jumlah makanan yang dimakan oleh *Daphnia* sp. sedikit.

Tabel 5. Hasil C/N - Ratio

No.	Kode Sampel	% N	% C	C/N-Ratio
-----	-------------	-----	-----	-----------

1.	Ampas Tahu	2,74	37,95	14:1
2.	Dedak	0,69	38,47	56:1
3.	Pakan Komersil	4,68	42,07	9:1

Sumber : Hasil uji C/N di Laboratorium Analisis Fakultas MIPA (2018)

Menurut Suswardany (2006), Kelebihan N ini biasanya akan dibuang dalam bentuk gas (NH_3), terutama bila pengomposan berada pada suhu tinggi dan pH tinggi serta fosfor yang cukup pula. Namun, dalam penelitian ini dilakukan penambahan mikroorganisme (EM4) maka nitrogen yang terlalu tinggi justru akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang ada sehingga memicu pertumbuhan mikroorganisme dengan cepat dan dapat mempercepat proses pengomposan.

Perhitungan Jumlah Bakteri

Banyaknya jumlah bakteri pada perlakuan B disebabkan karena semakin tinggi bahan organik dalam media pemeliharaan maka akan meningkatkan jumlah bakteri dan partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri. Hal ini menunjukkan proses dekomposisi bahan organik akan menumbuhkan banyak bakteri yang merupakan salah satu jenis makanan bagi *Daphnia* sp. Dekomposisi merupakan proses pelapukan atau perombakan bahan organik secara biologis oleh mikroba dekomposer (probiotik) yang akan menghasilkan hara makro, mikro, hormon, vitamin, dan zat tumbuh. Selain itu penambahan bakteri dekomposer juga dapat mempercepat pelapukan bahan organik (Zahidah, 2012).

Bakteri probiotik yang digunakan dalam proses fermentasi berupa bakteri asam laktat (*Lactobacillus caesai* dan *Saccharomyces cerevisiae*) yang memiliki peran dalam meningkatkan percepatan perombakan bahan organik, dapat mengancurkan bahan-bahan organik. Bakteri *Saccharomyces* berfungsi

membentuk zat anti bakteri dan bermanfaat bagi pertumbuhan dari asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintesis (Yunawati *et al.*, 2012).

Pengukuran Kualitas Air

Pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia* sp. selain dipengaruhi oleh pakan yang diberikan juga dipengaruhi oleh faktor kualitas air media hidup *Daphnia* sp. misalnya suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH. Nilai kualitas air pada penelitian ini masih pada taraf yang optimal sehingga dapat mendukung pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yaitu suhu 29,7-30°C. Menurut Mubarak *et al* (2009), kisaran suhu yang toleransi bagi pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia* sp. berkisar antara 25-30°C.

Oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan media pemeliharaan *Daphnia* sp. selama penelitian berkisar antara 4,2-5,9 mg/l. Menurut Purba (2003), oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan *Daphnia* sp. yaitu berkisar antara 0,34-7,7 mg/l. Nilai pH pada media pemeliharaan berkisar antara 7-7,8. Menurut Pennak (1989) dalam Sulasingkin (2003), pH yang baik dalam pemeliharaan *Daphnia* sp. berkisar antara 6,5-8,6.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kombinasi fermentasi ampas tahu dan dedak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Kombinasi hasil fermentasi ampas tahu dan dedak yang memberikan pertumbuhan tertinggi yaitu pada perlakuan B (0,15 g/l ampas tahu dan 0,3 g/l dedak) dengan kepadatan puncak populasi 246,67 ind/l dan laju pertumbuhan populasi 5,199 %/hari dengan pertambahan populasi setiap 2 hari yaitu 106,67 ind/l, 173,33 ind/l dan 246,67 ind/l.

Daftar Pustaka

- Aji, W.K. 2015. *Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas dari Enceng Gondok dan Rumen Sapi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Astawan, M., dan Febrinda, A. E. 2010. *Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional*. Artikel Pangan 14, 19 (1).
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. 17 p.
- Carvalho, G.R. and R.N. Hughes. 1983. *The effect of food availability, female culture-density, and photoperiod on ephippia production in Daphnia magna Straus: (Crustacea: Cladocera)*. *Freshwater Biology* 13(1):37-46.
- Casmuji. 2002. *Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu Dalam Budidaya Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Fajri M. A., Adelina dan Aryani N. 2015. *Penambahan Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (Hemibagrus nemurus)*. *Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, Universitas Riau.
- Goldman, C.R. and A.J. Horne. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill International Book Co., Tokyo. p: 464.
- Herawati, V.E, M. Agus. 2013. *Analisis pertumbuhan dan kelulushidupan larva lele (clarias gariepenus) yang diberi pakan daphnia sp. hasil kultur massal menggunakan pupuk organik difermentasi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Ivleva. 1973. *Mass Cultivation of Invertebrates: Biology and Methods*. Transl. by A. Mercado. Academic of Sciences on the U.S.S.R. All

- Union Hydrobiological Society, Jerusalem.
- Izzah N dan Herawati V.E. 2014. *Pengaruh Bahan Organik Kotoran Ayam, Bekatul, dan Bungkil Kelapa Melalui Proses Fermentasi Bakteri Probiotik Terhadap Pola Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Daphnia sp.* Jurnal Manajemen Perikanan dan Teknologi, 3 (2):44-52.
- Jaelani A, Piliang G.W, Suryahadi, dan Rahayu I. 2008. *Hidrolisis Bungkil Inti Sawit (Ellaieis guineensis, Jacq) Oleh Kapang Trichoderma reesei Pendegradasi Polisakarida Manan.* Animal Production, 10 (1): 42-49.
- Kusmaryanto, H. 2001. *Pengaruh Jumlah Inokulasi Awal Terhadap Pertumbuhan Populasi, Biomassa dan Pembentukan Epipium Daphnia sp.* Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Mokoginta, I. 2013. *Budidaya Pakan Alami Air Tawar.* Modul Daphnia sp. Direktorat Pendidikan Menengah Kejurusan-Ddikdasmen Depdiknas.
- Ninggar, M. W. 2016. *Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Dari Air Endapan Campuran Kotoran Ayam dan Dedak Terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia magna.* Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Santana Dharma Yogyakarta.
- Nurjannah, Sutaman, dan Dwi Wiwaraning Tyas. 2007. *Pengaruh Fermentasi Dedak dengan Dosis Peragian Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus) Pada Pendederan II.* Cermin Edisi 041.
- Nuraini, Sabrina dan Suslina A. Latief. 2007. *Improving the Quality Of Tapioka by Product Thurch Fermentation by Neurospora Crasato Produce β Carotene Rich Feed.* Pakistan Journal of Nutrition. 8 (4).
- Nuraini, S.A. Latif, dan Sabrina. 2009. *Potensi monascus pupureus untuk membuat pakan kaya karotenoid dan aplikasinya untuk memproduksi telur unggas kolestrol.* Working Paper. Fakultas Peternakan
- Pankey, H. 2009. *Daphnia dan Penggunaannya.* Jurnal Perikanan dan Kelautan, V (3).
- Purti, E.Y, Pamukas A. N, dan Hasibuan S. 2015. *Influence giving rice bran immersion at chicken Manure media on the abundance daphnia magna.* Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University.
- Rakhman. E, Hamdani. H dan Gunawan, S. 2012. *Pengaruh Urine Kelinci Hamil Dalam Media Kultur Terhadap Kontribusi Anak Setiap Kelompok Umur Daphnia spp..* Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(3).
- Rasyaf, M. 2004. *Seputar Makanan Ayam Kampung,* Cetakan ke-8. Yogyakarta : Kanisius.
- Septiyani, S. 2013. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).* [Skripsi]. Jurusan Manajemen Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Simamora, S dan Salundink. 2008. *Meningkatkan Kualitas Kompos.* PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Sukaryana, Y. 2011. *Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Dedak Padi Pada Broiler.* JITP. 1 (3).
- Sulasingskin, D. 2003. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Yulianingrum, T, Pamukas A.N, dan Putra I. 2016. *Pemberian Pakan Yang Difermentasikan Dengan Probiotik Untuk Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Pada*

- Teknologi Bioflog*. Jurnal Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.
- Yunda, p. D. 2015. *Peningkatan Pertumbuhan Daphnia sp. Menggunakan Media Kotoran Ayam Yang Dicampur Dedak Padi Dengan Konsentrasi Berbeda*. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Widarti, N.B, Wardhini K.W, dan Sarwono E. 2015. *Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang*. *Jurnal Integrasi Proses*. 5 (2): 75-80.
- Zahidah, 2012. *Pertumbuhan Populasi Daphnia sp. Yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Di Waduk Cirata Yang Difermentasi EM4*. *Jurnal Akuatik*. III(1): 84-94.