



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Fermentasi Dedak Padi (*Oryza sativa* L) Dan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan Populasi *Moina* sp

*Fermentation of Rice Bran (Oryza Sativa L) and Kepok Banana Peel Flour
(Musa Paradisiaca) With EM4 on Population Growth of Moina sp*

Chrisdian Sitinjak¹, Komsanah Sukarti², Andi Nikhlani³

¹Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

^{2,3} Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Abstract

The purpose of this study was to determine the success of fermenting rice bran (Oryza sativa L) and kepok banana peel flour (Musa paradisiaca) with EM4 on population growth of Moina sp. The method used in this research is experimental feed manufacture with non-fermenting method and fermenting using EM4 on rice bran (Oryza sativa L) and kepok banana peel flour (Musa paradisiaca) on population growth of Moina sp. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The results showed that the peak of the population occurred on day 8 in each treatment. Treatment of fermented rice bran (Oryza sativa L) using EM4 gave a significant effect on population growth of Moina sp. Use of fermented rice bran as feed for population growth of Moina sp. has good quality as feed.

Keywords: Rice bran (Oryza sativa L), Kepok banana peel flour (Musa paradisiaca), EM4, Moina sp

1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan sumber energi bagi keberlangsungan hidup organisme. Pakan berkualitas mengandung protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang seimbang. Pakan *Moina* sp memiliki kandungan gizi yaitu protein 37,38%, lemak 13,29%, serat kasar 0,00%, abu 11,00% dan kadar air 99,60% (BRKP, 2006).

Pada umumnya pakan terdiri dari dua yaitu pakan buatan dan pakan alami. Pakan alami merupakan mikroorganisme atau jasad renik yang hidup di dalam air contohnya *Moina* sp.

Keunggulan pakan alami yaitu mengandung nutrisi tinggi, ukurannya yang relatif sesuai dengan bukaan mulut ikan dan tidak menimbulkan pencemaran pada media pemeliharaan ikan dan mudah di budidayakan. Ukuran *Moina* sp berkisar sekitar 500-1.000 mikron sangat cocok digunakan sebagai pakan awal larva ikan karena ukurannya sesuai bukaan mulut larva ikan (Mudjiman, 2008).

Pemanfaatan pakan alami umumnya mengandalkan hasil tangkapan dari alam.

Keterbatasan jumlah dan musim yang tidak menentu menyebabkan ketersediaan berkurang sehingga perlu dilakukan budidaya pakan alami *Moina* sp untuk menjamin jumlah dan kualitasnya (Khairuman dan Amri, 2008).

Hal yang perlu diperhatikan dalam kultur *Moina* sp adalah sumber pakan. Pakan dedak padi bersifat mudah rusak sehingga tidak tahan lama disimpan, dapat menimbulkan kutu dan berbau tengik sehingga menyebabkan menurunnya kualitas pakan. Melakukan metode fermentasi dengan EM4 yaitu memanfaatkan jasa mikroorganisme terhadap dedak padi sehingga memperbaiki kualitas pakan tersebut.

Penelitian Chandra dkk 2011 mengatakan hasil fermentasi menggunakan EM4 pada dedak padi (*Oryza sativa* L) terjadi perubahan nilai nutrisi dengan meningkatnya protein 1,92% menjadi 2,67%, peningkatan kadar energi 302,33% kkal/kg menjadi 375,62% kkal/kg dan menurunnya serat kasar 37,33% menjadi 13,02%.

Pakan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) merupakan limbah dengan jumlah ketersediannya yang tinggi akan tetapi jumlah hasil pengolahannya rendah. Kulit pisang kepok biasanya digunakan sebagai pakan ternak dengan istilah pakan ruminansia. Pemanfaatan kulit pisang kepok sebagai pakan pertumbuhan *Moina* sp diperlukan strategi pengolahan dengan tujuan memperbaiki kandungan nutrisi dengan metode fermentasi menggunakan EM4. Kandungan nutrisi kulit pisang kepok yaitu protein 3,63%, lemak kasar 2,52%, serat kasar 18,71%, Ca 7,18% dan P 2,06% (Koni, 2009). Setelah difermentasi dengan EM4 menghasilkan kandungan nutrisi yaitu meningkatkan protein kasar sebanyak 14,40% dan menurunkan serat kasar sebanyak 18,58% (Agustono dkk 2011). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan fermentasi yaitu ketersediaan substrat, dosis inoculum, jenis mikroorganisme, waktu fermentasi, pH dan suhu (Winda, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai fermentasi dedak padi (*Oryza sativa* L) dan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan EM4 terhadap pertumbuhan populasi *Moina* sp.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kolam Percobaan Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan, Universitas Mulawarman Samarinda, pada 14 Maret sampai dengan 29 Maret 2021. Bahan-bahan yang digunakan penelitian meliputi Air tawar (Air isi ulang), *Moina* sp. sebagai organisme uji penelitian, dedak padi (*Oryza sativa* L) dan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang difermentasi dengan EM-4 sebagai pakan untuk kultur *Moina* sp.

Alat-alat yang digunakan selama penelitian meliputi toples plastik 12 buah ukuran 10 L sebagai media hidup, baskom, sendok plastik warna bening sebagai takaran untuk menghitung *Moina* sp., timbangan digital IDEALIFE, tabung gas, sarung bantal, ayakan, gelas beker, plastik ukuran ¼ kg, botol kaca ukuran 200 ml, pipet tetes plastik, aqua botol 28 buah ukuran 600 ml, kertas label dan kain mesh.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

- P1 : Dedak padi (*Oryza sativa* L) tanpa fermentasi
- P2 : Dedak padi (*Oryza sativa* L) fermentasi
- P3 : Tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) tanpa fermentasi
- P4 : Tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) fermentasi

Ulangan pada penelitian ini disimbolkan dengan huruf U dimulai dari U1, U2, U3. Penentuan letak perlakuan dilakukan secara acak dengan menggunakan metode undian.

A. Parameter utama

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah kepadatan populasi puncak *Moina* sp, dan laju pertumbuhan populasi. Perhitungan kepadatan populasi :

$$K = \frac{L}{I} \times A$$

Keterangan :

- K = Kepadatan populasi *Moina* sp. (ind/ml)
- L = Volume air media kultur (ml)
- I = Volume air sampling (ml)
- A = Hasil puncak populasi *Moina* sp. (ind/ml)

Perhitungan laju pertumbuhan populasi :

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

Keterangan :

- g = Laju pertumbuhan populasi Moina sp. (%.hari)
- N₀ = Jumlah Moina sp. Pada awal pemeliharaan (Ind/l)
- N_t = Jumlah Moina sp. Pada puncak populasi (Ind/ml)
- t = Lama pemeliharaan (hari)

B. Parameter penunjang

Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas air berupa DO, pH, suhu, dan amoniak.

C. Persiapan bahan pakan

1. Dedak Padi (*Oryza sativa* L)

Dedak padi yang tidak difermentasi dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 40 gram dan ditambahkan air tawar sebanyak 12 ml selanjutnya diaduk sampai merata lalu diikat rapat dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, larutkan dedak padi dengan air tawar sebanyak 600 ml. Kemudian disaring dan disimpan di dalam botol aqua ukuran 600 ml yang sudah diberi label.

Dedak padi sebanyak 40 gram difermentasi menggunakan probiotik EM4 sebanyak 12 ml. Selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik dan diaduk secara merata lalu diikat rapat dan didiamkan selama 24 jam sampai dedak mengeluarkan aroma tape dengan tekstur basah dan lengket (Pratiwi et al, 2011). Setelah 24 jam, dedak padi dilarutkan dengan air tawar 600 ml, kemudian disaring dan disimpan ke dalam botol aqua ukuran 600 ml yang sudah diberi label.

2. Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*)

Tepung kulit pisang kepok yang tidak difermentasi dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 40 gram dan ditambahkan air tawar sebanyak 12 ml dan diaduk sampai merata lalu diikat rapat dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, tepung kulit pisang kepok dilarutkan dengan air tawar sebanyak 600 ml. Kemudian disaring dan disimpan di dalam botol

aqua ukuran 600 ml yang sudah beri label.

Tepung kulit pisang kepok difermentasi dengan menggunakan probiotik EM4 dengan tahapan yaitu memasukkan tepung kulit pisang kepok 40 gram ke dalam plastik kemudian ditambahkan 12 ml EM4 dan diaduk secara merata lalu diikat dengan rapat dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, kulit pisang kepok dilarutkan dengan air tawar sebanyak 600 ml. Kemudian disaring dan disimpan di dalam botol aqua ukuran 600 ml yang sudah diberi label.

D. Persiapan wadah kultur Moina sp

Membersihkan wadah dengan mencuci bersih toples untuk mencegah kotoran yang melekat. Toples plastik yang sudah di cuci dengan bersih didiamkan selama 6 jam. Selanjutnya, toples diisi air tawar sebanyak 5 liter/wadah. Setelah itu, memasukkan 25 ml pakan dengan mengambil bagian supernatan dan dihomogenkan. Kemudian tutup toples dengan kain mesh dengan tujuan untuk melakukan pengendapan pakan di dalam wadah selama 6 jam. Setelah 6 jam dimasukkan Moina sp. sebanyak 30 ind/liter dan ditutup kembali dengan kain mesh.

E. Pemberian pakan Moina sp

Pemberian pakan Moina sp. dilakukan setiap hari sebanyak 25 ml di pagi hari sekitar pukul 08.00-11.00 dengan mengambil bagian supernatan pakan.

F. Menghitung kepadatan populasi Moina sp

Menghitung populasi Moina sp. dilakukan setiap dua hari sekali dengan tahapan mengambil sampel pada media kultur menggunakan botol ukuran 200 ml dari setiap perlakuan secara homogen (menggunakan metode pengadukan permukaan media membentuk angka delapan). Penghitungan sampel dilakukan secara manual menggunakan sendok plastik berwarna bening. Penghitungan jumlah individu dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan hasilnya di rata-rata. Hasil rata-rata penghitungan banyaknya individu Moina sp. dikonversikan dalam jumlah ind/liter. Sampel yang diambil dari setiap perlakuan setelah penghitungan dikembalikan ke dalam media kultur.

G. Menghitung laju pertumbuhan populasi Moina sp

Laju pertumbuhan populasi Moina sp dihitung berdasarkan kepadatan populasi saat

fase eksponensial atau pada puncak populasi. Perhitungan laju pertumbuhan populasi dilakukan dengan menggunakan rumus Kusumaryanto (1988).

H. Pengukuran kualitas air

Selama masa penelitian tidak dilakukan penyiponan dengan tujuan untuk menghindari terbuangnya *Moina sp.* akibat ada aliran air yang keluar. Kualitas air yang diukur yaitu suhu, oksigen terlarut (DO), pH (derajat keasaman) dan amoniak (NH3). Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada tahap awal, pertengahan, dan akhir penelitian. Parameter kualitas air yang diukur yaitu pH, oksigen terlarut (DO), suhu dan amoniak (NH3). Pengukuran dimulai pada awal penelitian sebelum *Moina sp.* dimasukkan ke dalam masing-masing wadah penelitian sedangkan untuk pengukuran selanjutnya dilakukan pada hari ke 6 dan 12. Pengukuran pH, suhu, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH3) dilakukan pada pagi hari selama penelitian dengan tahapan pengukuran yaitu di awal, tengah dan akhir penelitian.

I. Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan populasi di Uji homogenitasnya menggunakan uji Levene. Jika ragam homogen dapat langsung dilanjutkan ke analisis keragaman, jika ragam tidak homogen perlu dilakukan transformasi data sebelum lanjut analisis keragaman pada taraf 5%.

Hasil perhitungan pada analisis keragaman apabila menunjukkan F hitung > F tabel maka akan dilanjutkan pada uji lanjutan sebagai berikut :

- Apabila nilai koefisien keragaman (KK) < 5 maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.
- Apabila nilai KK diantara 5 – 10 maka akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.
- Dan apabila nilai KK > 10 maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

Untuk menghitung Koefisien Keragaman (KK) menggunakan rumus (Hanafiah, 2012) berikut ini:

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{-} \times 100\%$$

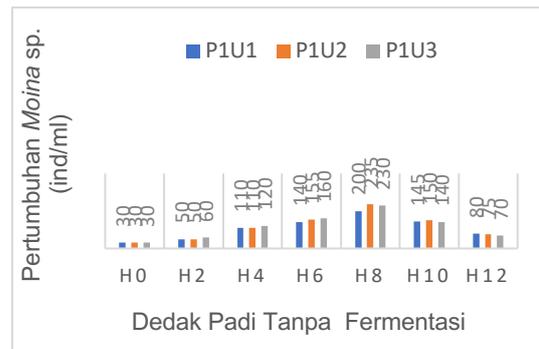
Keterangan :

- KK : Koefisien Keragaman
- KTG : Kuadrat Tengah Galat \bar{Y}
- : Rata-rata

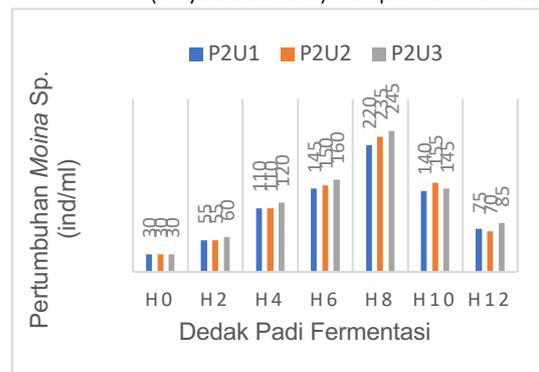
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Populasi *Moina sp*

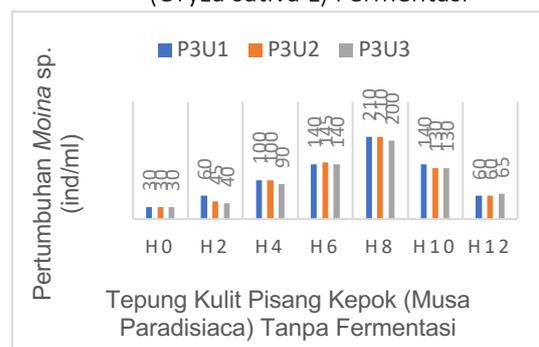
Pertumbuhan populasi mulai mengalami peningkatan pada hari ke 2 dan puncak populasi terjadi pada hari ke 8 untuk semua unit perlakuan. Setelah hari ke 8, pertumbuhan populasi *Moina sp.* berlangsung menurun hingga hari ke 13.



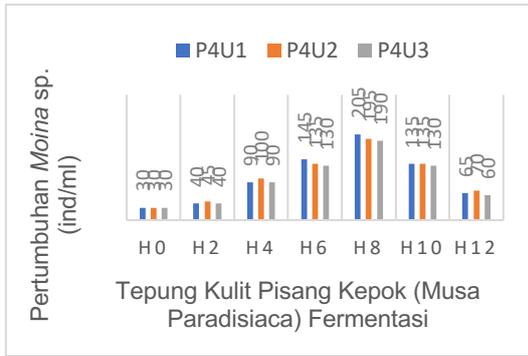
Gambar 4. Pertumbuhan *Moina sp* dengan Pemberian Pakan Dedak Padi (*Oryza sativa L*) Tanpa Fermentasi



Gambar 5. Pertumbuhan *Moina sp.* dengan Pemberian Pakan Dedak Padi (*Oryza sativa L*) Fermentasi



Gambar 6. Pertumbuhan *Moina sp.* dengan Pemberian Pakan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) tanpa Fermentasi



Gambar 7. Pertumbuhan Populasi Moina sp. dengan Pemberian Pakan Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Fermentasi

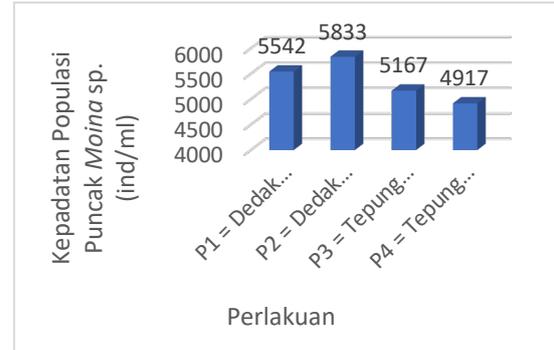
Penebaran awal Moina sp. sebanyak 30 individu/liter di masing-masing wadah pemeliharaan yang diisi air sebanyak 5 liter dan larutan pakan bagian supernatan sebanyak 25 ml lalu diaduk dengan rata hingga homogen. Hari pertama merupakan tahap awal untuk adaptasi lingkungan bagi Moina sp hingga hari ke 5. Menurut (Zahidah, 2012) mengatakan fase adaptasi adalah tahap penyesuaian terhadap media kultur dan penambahan jumlah individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu karena adanya siklus reproduksi. Hari ke 5 hingga hari ke 8 merupakan tahap pertumbuhan mengalami peningkatan hingga mencapai puncak pertumbuhan (eksponensial).

Fase stasioner merupakan fase kematian karena mengalami penurunan jumlah populasi yang diakibatkan karena berkurangnya ketersediaan pakan pada media pemeliharaan hingga akhir penelitian (fase ini terjadi pada hari ke 8 sampai hari ke 13). Natalia dkk 2016 mengatakan jumlah populasi Moina sp. yang melebihi jumlah kapasitas wadah pemeliharaan dan jumlah pakan yang terbatas menyebabkan tingginya persaingan konsumsi pakan yang mengakibatkan kematian. Hal ini didukung (Sarida, 2007) bahwa jumlah Moina sp. yang tinggi akan mempengaruhi peningkatan aktivitas metabolisme, kandungan amonia dan kebutuhan oksigen sehingga Moina sp. yang sanggup bersaing dapat bertahan hidup sedangkan yang lemah akan mengalami kematian.

B. Kepadatan Populasi Moina sp

Berdasarkan hasil dari pengamatan dan perhitungan kepadatan populasi Moina sp. yang telah dilakukan selama 13 hari menunjukkan kepadatan populasi Moina sp.

seperti Gambar 8.



Gambar 8. Kepadatan Populasi Moina sp. Selama Penelitian

Hasil penelitian kepadatan populasi Moina sp. pada Gambar 8 menunjukkan hasil (P2) dedak padi (Oryza sativa L) fermentasi memiliki jumlah tertinggi yaitu 5833 individu/ml dan jumlah terendah pada (P4) tepung kulit pisang kepok (Musa paradisiaca) fermentasi yaitu 4917 individu/ml.

Menurut Ramlie, (2013) bahwa Moina sp mulai menghasilkan anak setelah berumur empat hari dengan jumlah anak selama hidup sekitar 211 ekor. Setiap kali beranak rata-rata berselang 1,25 dengan rata-rata jumlah anak sekali keluar 32 ekor/hari sedangkan umur hidup Moina sp berkisar 13 hari.

Pemberian pakan (P2) fermentasi dedak padi (O. sativa L) menghasilkan jumlah kepadatan populasi Moina sp tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu (P1) dedak padi (O. sativa L) tanpa fermentasi, (P3) tepung kulit pisang kepok (M. paradisiaca) tanpa fermentasi dan (P4) tepung kulit pisang kepok (M. paradisiaca) fermentasi disebabkan karena termanfaatkannya fitoplankton secara baik.

Pada perlakuan (P1) dedak padi (O. sativa L) tanpa fermentasi, (P3) tepung kulit pisang kepok (M. paradisiaca) tanpa fermentasi dan (P4) tepung kulit pisang kepok (M. paradisiaca) fermentasi menghasilkan jumlah kepadatan populasi Moina sp terendah disebabkan ketersediaan pakan yang terbatas sehingga pertumbuhan populasi Moina sp. tidak maksimal. Rendahnya pertumbuhan Moina sp. pada (P1), (P3) dan (P4) disebabkan adanya persaingan pada media kultur dalam memperebutkan makanan sedangkan jumlah makanan pada media tidak sebanding dengan jumlah Moina sp.

Uji normalitas menggunakan uji Levene terhadap kepadatan populasi Moina sp menunjukkan hasil homogen dengan hasil Chi

hitung (0,14) < Chi tabel (7,81), maka H₀ diterima dan H₁ ditolak (semua variansi homogen). Data variansi homogen dilanjutkan ke analisis keragaman (ANOVA). Hasil analisis keragaman kepadatan populasi *Moina* sp pada masa pemeliharaan dapat dilihat pada Lampiran Tabel 1. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pakan dedak padi (tanpa fermentasi dan fermentasi) dan tepung kulit pisang kepok (tanpa fermentasi dan fermentasi) menghasilkan pengaruh berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% terhadap kepadatan populasi *Moina* sp. dengan nilai Koefisien Keragaman 5,75% > 5 pada Lampiran Tabel 1 sehingga dilanjut dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan perlakuan (P2) dedak padi (*O. sativa* L) fermentasi memberikan perbedaan nyata terhadap (P1) dedak padi (*O. sativa* L) tanpa fermentasi sedangkan (P3) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) tanpa fermentasi tidak memberikan perbedaan terhadap (P4) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) fermentasi.

Hasil proses fermentasi dedak padi (*O. sativa* L) bersifat baik apabila warna sama dengan warna asli pada waktu awal penyimpanan sedangkan hasil fermentasi penelitian terjadi perubahan warna dari kuning menjadi kekuningan karena banyak mengandung asam asetat. Hasil pengamatan terhadap tekstur dedak padi pada masing-masing perlakuan setelah waktu penyimpanan 24 jam menunjukkan tekstur yang kasar. Menurut (Macaulay, 2004) bahwa tekstur dedak padi dipengaruhi oleh kadar air dedak padi tanpa fermentasi 60,16% sedangkan dedak padi fermentasi 52,99%. Dedak padi dengan kadar air yang tinggi > 80% akan memperlihatkan tekstur yang berwarna agak kecoklatan, lembut, tidak ada jamur dan lembab sedangkan hasil pengamatan pada aroma atau bau yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan berbau seperti tape dengan aroma yang keras. Timbulnya bau disebabkan terbentuknya senyawa yang mudah menguap yang dikeluarkan dedak padi berbeda-beda. Dedak padi memiliki bau khas yang umumnya kurang tercium baunya ketika suhu menurun. Aroma dedak yang keras dapat tercium karena aroma dedak padi memiliki zat volatil. Panas yang terjadi selama fermentasi berlangsung akibat adanya aktivitas mikroorganisme yang

terkandung dalam EM4 yang mampu merombak bahan-bahan organik. Saat EM4 memfermentasikan bahan organik dan memanfaatkan gas serta panas yang timbul sebagai sumber energi. Aktivitas mikrobia yang mengakibatkan meningkatnya kandungan asam dalam dedak padi sehingga menyebabkan pH (derajat keasaman) dedak padi menurun dan menjadi semakin asam. Menurut (Sebayang, 2006) bahwa keadaan asam dari hasil fermentasi dedak padi disebabkan teroksidasinya etanol menjadi asetildehid yang selanjutnya mengalami oksidasi lanjutan menjadi asam laktat sehingga menyebabkan asam. Menurut (Simbolon, 2008) bahwa semakin banyak jumlah karbohidrat yang dirombak menjadi glukosa, asam asetat, alcohol dan senyawa lainnya mengalami peningkatan pH menjadi lebih asam.

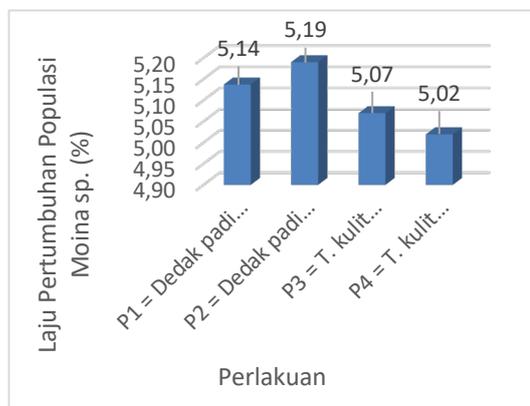
Peningkatan protein kasar dari 7,60% menjadi 8,13% pada dedak padi (*O. sativa* L) fermentasi sebesar 0,53%. Peningkatan protein kasar yang tinggi disebabkan mikroorganisme dalam EM4 karena terdapat mikroorganisme yang menghasilkan enzim selulase dan protease yang mampu memecah ikatan protein. Selain itu, peningkatan protein kasar disebabkan protein sel tunggal dari mikroorganisme yang berkembang selama proses fermentasi (Has dkk 2017).

Penurunan kandungan serat kasar dari 5,90% menjadi 5,67% pada dedak padi (*O. sativa* L) fermentasi sebesar 0,23%. Penurunan serat kasar disebabkan mikroorganisme dalam EM4 menghasilkan enzim selulase dan ligninase yang digunakan untuk merombak selulosa dan lignin (Nuraini dkk 2014). Kandungan serat kasar pada pakan lengkap minimal > 15%. Kandungan serat kasar yang terlalu rendah pada pakan akan mempengaruhi aktivitas mikroba di dalam rumen sedangkan serat kasar yang terlalu tinggi akan menimbulkan masalah yaitu menurunnya konsumsi pakan dikarenakan pakan sulit didegradasi oleh mikroba rumen.

Perlakuan fermentasi menggunakan mikroorganisme tertentu dapat mengurangi kandungan serat kasar serta meningkatkan kandungan protein kasar dan meningkatkan pencernaan (Cho dkk 2007). Peningkatan protein kasar dari 3,76% menjadi 3,94% pada tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) fermentasi sebesar 0,18% tergolong rendah. Peningkatan protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan fermentasi menggunakan EM4, hal ini disebabkan proses fermentasi menggunakan

EM4 melibatkan organisme khususnya bakteri yang dapat menghasilkan enzim selulolitik dan proteolitik yang dapat menyederhanakan ikatan protein sehingga mudah untuk digunakan, selain itu peningkatan protein juga terjadi akibat adanya protein sel tunggal dari mikroorganisme yang berkembang dalam proses fermentasi. Winedar dkk 2006 mengatakan penggunaan EM4 sebagai fermentor dapat meningkatkan pencernaan nutrisi terutama protein. Penurunan kandungan serat kasar dari 8,84% menjadi 7,71% pada tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) fermentasi sebesar 1,13% tergolong penurunan cukup rendah. Mikroorganisme dalam EM4 menghasilkan enzim selulase dan ligninase yang digunakan untuk merombak selulosa dan lignin.

C. Laju Pertumbuhan Populasi *Moina* sp



Gambar 9. Laju Pertumbuhan Populasi *Moina* sp

Berdasarkan hasil dari pengamatan dan perhitungan laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. yang telah dilakukan selama 13 hari menunjukkan bahwa laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. seperti Gambar 9.

Pemberian pakan (P2) dedak padi (*O. sativa* L) fermentasi menghasilkan laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu (P1) dedak padi (*O. sativa* L) tanpa fermentasi (P3) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) tanpa fermentasi dan (P4) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) fermentasi disebabkan karena ketersediaan jumlah fitoplankton pada media kultur dapat dimanfaatkan dengan baik serta pengaruh kualitas air yang mendukung pertumbuhan *Moina* sp. Menurut (Zahidah, 2012) jumlah pakan yang cukup dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pergantian

kulit *Moina* sp. menjadi individu dewasa sehingga dapat bereproduksi.

Pada perlakuan (P1) dedak padi fermentasi, (P3) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) tanpa fermentasi dan (P4) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) fermentasi menghasilkan laju pertumbuhan populasi *Moina* sp terendah disebabkan ketersediaan jumlah fitoplankton tidak seimbang dengan jumlah *Moina* sp pada media pemeliharaan sehingga menyebabkan perselisihan dalam mengambil makanan.

Hasil uji normalitas menggunakan uji Levene terhadap laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. menunjukkan hasil homogen dengan hasil Chi hitung (0,14) < Chi tabel (7,81), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak (semua variansi homogen). Data variansi homogen dilanjutkan ke analisis keragaman (ANOVA). Hasil analisis keragaman laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. pada masa pemeliharaan dapat dilihat pada Lampiran Tabel 2 dengan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pakan dedak padi (tanpa fermentasi dan fermentasi) dan tepung kulit pisang kepok (tanpa fermentasi dan fermentasi) memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dengan nilai koefisien keragaman 1,07% < 5 pada Lampiran Tabel 2 sehingga dilanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada Lampiran 2. Hasil uji BNJ menyatakan bahwa (P2) dedak padi (*O. sativa* L) fermentasi memberikan perbedaan nyata terhadap (P1) dedak padi tanpa fermentasi sedangkan (P3) tepung kulit pisang kepok (*M. paradisiaca*) tanpa fermentasi tidak memberikan perbedaan terhadap (P4) tepung kulit pisang kepok fermentasi.

D. Fisika Kimia Air

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan *Moina* sp. yaitu jumlah pemberian pakan, kualitas pakan dan kualitas air yang meliputi suhu, pH (derajat keasaman), oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH_3). Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian yaitu meliputi parameter : Suhu mempengaruhi peningkatan dan penurunan aktivitas organisme seperti reproduksi, pertumbuhan dan kematian (Ananthakrishnan dan Viswanathan, 1983 dalam Suryaningsih, 2006). Suhu air selama penelitian berkisar antara 25 - 26°C. Menurut Priyambodo (2004), bahwa suhu air yang optimal untuk pertumbuhan *Moina* sp. yaitu 24 - 37°C.

Derajat keasaman (pH) merupakan alat ukur parameter kualitas air pada pertumbuhan dan perkembangbiakan *Moina* sp. dengan menjaga pH air agar tetap stabil akan mempengaruhi keberlangsungan hidup. Menurut Tebbut (1992) dalam Effendi (2003), pH adalah nilai logaritma dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang terdapat pada suatu materi. pH air selama penelitian berkisar antara 7,02 – 7,60. Menurut Leung (2009), bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Moina* sp. adalah 7,0 – 8,2.

Oksigen terlarut merupakan faktor penting dalam perairan terutama untuk proses respirasi bagi Sebagian organisme air (Ward, 1992 dalam Mone, 2007). Oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3,02 – 4,64 mg/L. Menurut Masrizal dalam Nurzaman, (2002) bahwa kisaran oksigen terlarut optimal untuk pertumbuhan organisme renik pada perairan yaitu 5 mg/L.

Amoniak berasal dari dekomposisi bahan organik yang mengandung unsur nitrogen. Amoniak pada suatu perairan dapat mempengaruhi perkembangbiakan. Amoniak selama penelitian berkisar antara 0,045 – 0,121 mg/L. Hal ini didukung oleh (Radini, 2006), bahwa kisaran amoniak yang aman untuk kultur *Moina* sp. yaitu < 0,2 mg/L.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan judul yaitu fermentasi dedak padi (*Oryza sativa* L) dan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan EM4 terhadap pertumbuhan populasi *Moina* sp dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil kepadatan populasi *Moina* sp. tertinggi terletak pada (P2) dedak padi fermentasi sebanyak 5833 individu/ml sedangkan hasil terendah pada (P4) tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) fermentasi yaitu sebanyak 4917 individu/ml.
2. Hasil laju pertumbuhan populasi *Moina* sp. tertinggi terletak pada (P2) dedak padi fermentasi sebanyak 5,19% sedangkan hasil terendah pada (P4) tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) fermentasi yaitu sebanyak 5,02%.
3. Penggunaan dedak padi fermentasi sebagai pakan pertumbuhan populasi *Moina* sp memiliki kualitas yang bagus sebagai pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, A., Herviana, W., & Nurhajati, T. 2011. Kandungan protein kasar dan serat kasar kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang difermentasi dengan *trichoderma viride* sebagai bahan pakan alternatif pada formulasi pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 4(1), 53–59.
- BRKP (=Badan Riset Kelautan dan Perikanan). 2006. Pakan alami untuk benih ikan hias. 1 hlm.<http://www.brkp.dkp.go.id/leaflet.php.html>, 1 Juli 2010, pk. 15.16.
- Chandra Telew, V.G Kereh , I.M Untu dan B.W.Rembet 2011 Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi “Effective Microorganisms” (EM4) Sebagai Bahan Pakan Organik Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado
- Cho, J. H., B. J. Min, Y. J. Chen, J. S. Yoo, Q. Wang, J. D. Kim dan I. H. Kim. 2007. Evaluasi FSP (fermented soy protein) untuk menggantikan bungkil kedelai pada babi yang disapih: performa pertumbuhan, nitrogen urea darah dan protein total konsentrasi dalam serum dan pencernaan nutrisi. *Asia-Aust. J.Anim. Sci.* 20:1874-1879.
- Effendi H.2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius, Yogyakarta.
- Hanafiah, K. A. 2012. Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 259 hal.
- Has, H., Indi, A., & Pagala, A. 2017. Karakteristik Nutrien Kulit Pisang Sebagai Pakan Ayam Kampung Dengan Perlakuan Pengolahan Pakan Yang Berbeda. Kendari: Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan.
- Karlina Simbolon. 2008. Pengaruh Konsentasi Ragi Tape dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Ubi Jalar. Skripsi tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Khairuman dan Amri. 2008. Kultur Budidaya *Daphnia* sp. Sebagai Pakan Alami Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.
- Koni. 2009. Pemanfaatan tepung kulit pisang hasil fermentasi dengan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*) dalam ransum terhadap pertumbuhan broiler. Skripsi. Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Kusumaryanto, H. 1988. Pengaruh Jumlah Inokulasi Awal terhadap Pertumbuhan Populasi ,Biomassa, dan Pembentukan

- Epipium Daphnia sp. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 65 hal.
- Leung YFJ. 2009. Reproduksi zooplankton, Daphnia carinata dan Moina australiensis: implikasi sebagai pakan hidup untuk budidaya dan pemanfaatan beban nutrisi dalam limbah, 189. Sekolah Pertanian, Pangan, Anggur – Universitas Adelaide, Adelaide.
- Macaulay, A 2004. Evaluating silage quality. <http://www1.agric.gov.ab.ca/depar>.
- Mone, A. 2007. Pengaruh Penambahan Air Rendaman Dedak Dengan Dosis Yang Berbeda Sebagai Pakan Daphnia sp. Terhadap Produksi Ehippia Daphnia sp. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 hal
- Natalia, D. D., A. D. Sasanti, dan Yulisman. 2016. Frekuensi Pemberian Sari Dedak Padi Terfermentasi Sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 4 (1) : 9-21.
- Nuraini, N., Mahata, M. E., & Djulardi, A. (2016). Peningkatan kualitas campuran kulit pisang dengan ampas tahu melalui fermentasi dengan phanerochaete chrysosporium dan neurospora crassa sebagai pakan ternak. Jurnal Peternakan, 11(1), 22–28.
- Nurzaman. 2002 Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Bokashi terhadap Perkembangan Populasi Moina sp. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 39 hal.
- Priyambodo, K. 2004. Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Radini, D, 2006. Optimasi Suhu, pH serta Jenis Pakan pada Kultur Moina sp. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayat. Bandung.
- Ramlie, Samsun. 2013. Pengetahuan Bahan dan Teknologi Pengolahan Pakan Alami. Sukabumi : Universitas Djuanda Kampus II Perguruan Yaspida Sukabumi.
- Sarida M. 2007. Pengaruh Konsentrasi Ragi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp.. Seminar Hasil Perikanan dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Lampung, Bandar Laampung. Hal 269-272.
- Sebayang, F. 2006. Pembuatan etanol dari molases secara fermentasi menggunakan sel Saccharomyces cerevisiae yang terimobilisasi pada kalsium alginat. Jurnal Teknologi Proses 5 (2) : 75-80
- Suryaningsih, H. 2006. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Rendaman dedak terhadap Populasi Daphnia sp. Skripsi. Program Studi S-1 Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Winda G. A. 2019. Pengaruh Persentase Ragi Terhadap Kadar Alkohol Dan Organoleptik Tape Uwi (Dioscorea alata L.). Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Lampung. Lampung.
- Winedar H, S. Listyawati dan Sutarno. 2006. Daya cerna protein pakan, kandungan protein daging, dan pertambahan berat badan ayam broiler setelah pemberian pakan yang difermentasi dengan effective microorganisms-4 (EM-4). Bioteknologi3 (1): 14-19
- Zahidah. 2012. Pertumbuhan Populasi Moina sp.. Yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (Kja) Di Waduk Cirata Yang Telah Difermentasi Em4. Jurnal Akuatika, 3 (1) : 84-94.