

## STUDI PENDAHULUAN FERMENTASI DEDAK DAN ONGGOK DENGAN MENGGUNAKAN KAPANG *Rhizopus oryzae* UNTUK BUDIDAYA CACING SUTERA (*Tubifex sp.*)

Mega Trishuta Pathiassana<sup>1)</sup>, Aulia Tri Matasari<sup>2)</sup>, Catur Sriherwanto<sup>3)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

<sup>3)</sup> Balai Bioteknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Email: mega.trishuta@uts.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini merupakan studi pendahuluan fermentasi dedak dan onggok yang menggunakan kapang *Rhizopus oryzae* sebagai media budidaya cacing sutera (*Tubifex sp.*). Cacing sutera sangatlah penting dalam budidaya perikanan sebagai pakan alami yang biasanya sangat disukai oleh larva dan benih ikan. Ada 3 jenis air yang digunakan sebagai habitat cacing sutera ini, yaitu air hitam, air hijau, dan air bersih. Metode yang digunakan adalah perhitungan cawan petri dengan pengenceran secara berseri dan metode cawan sebar yang dilakukan dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengenceran tanpa ada pengulangan. Perhitungan ini dilakukan agar dapat mengetahui jumlah koloni *Rhizopus oryzae* yang terdapat pada inokulum dedak dan onggok yang telah dibuat untuk dijadikan pakan fermentasi untuk cacing sutera (*Tubifex sp.*).

**Kata kunci:** cacing sutera, *Rhizopus oryzae*, *Tubifex sp.*, fermentasi

### Abstract

This research is preliminary study about fermentation of bran and tapioca pulp applied *Rhizopus oryzae* mold as cultivation media of silk worms (*Tubifex sp.*). Silk worms is very important in aquaculture as natural feed is usually preferred by larvae and fish seeds. There were 3 kinds of water used as habitat of the silk worm, such as black water, green water, and clean water. The method applied is total plate count with serial dilution and spread plate method in 3 treatments and 3 times of dilution without repetition. The calculation to understand the amount of *Rhizopus oryzae*'s colony in bran and tapioca pulp's inoculum had been made being fermentation feeds for silk worms (*Tubifex sp.*).

**Keywords:** silk worms, *Rhizopus oryzae*, *Tubifex sp.*, fermentation

### PENDAHULUAN

Cacing sutera (*Tubifex sp.*) merupakan pakan alami yang kebutuhannya sangat penting dalam budidaya perikanan, terutama pada pemeliharaan larva dan benih. Cacing ini lebih mudah dicerna dan mengandung nutrisi berupa kadar air 11,21%; protein kasar 64,47%; lemak kasar 17,63%; abu 7,84%; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 10,06% (Wijayanti, 2010). Habitatnya berada di dasar perairan tawar yang jernih, belumpur, dan mengandung bahan organik, serta mencari makan dengan cara membenamkan kepalanya masuk ke dalam lumpur untuk mendapatkan bahan organik yang telah terurai dan mengendap.

Cacing sutera tergolong ke dalam Ologochaeta yang telah menjadi incaran

untuk dibudidayakan karena memiliki kemampuan untuk hidup pada densitas yang tinggi dan kesanggupan bertahan pada lingkungan dengan kelarutan oksigen yang sangat rendah. Biota ini juga menunjang pertumbuhan, memperpanjang masa reproduksi, dan menstimulasi pemijahan ikan (Oz, dkk., 2015). Warna tubuhnya dominan kemerah-merahan dengan ukuran yang sangat ramping dan halus, serta panjang 1-2 cm. Cacing ini sangat senang hidup berkelompok atau bergerombol, karena masing-masing individu berkumpul menjadi koloni yang sangat sulit diurai dan saling berkaitan satu sama lainnya.

Permintaan pakan alami cacing sutera semakin meningkat pesat menyebabkan harga cacing sutera semakin mahal. Hal ini

tentunya dapat menjadi prospek di masa depan. Kebutuhan cacing sutera sebagai salah satu pakan alami untuk budidaya perikanan dari waktu ke waktu terus memperlihatkan peningkatan. Kenaikan itu bisa terjadi, karena cacing sutera menjadi salah satu pakan alami yang digunakan para pembudidaya di seluruh Indonesia (Wahyuningsih, 2001). Tubifex sp. saat ini belum banyak dibudidayakan, sehingga bergantung pada hasil tangkapan dari perairan umum. Sedangkan, keberadaan Tubifex sp. dialam tidak menentu, karena dipengaruhi oleh faktor musim dan keadaan lingkungan (Muria, 2011).

Selama ini budidaya cacing sutera hanya dilakukan dengan cara membuat media tempat hidupnya dari limbah organik kotoran burung puyuh yang dikombinasikan dengan kotoran ayam dan menggunakan tiga pakan tambahan, yaitu ampas tahu, tepung limbah udang, dan dedak menggunakan efektif mikro-organisme-4 (*EM-4*). Efektif mikro-organisme-4 (*EM-4*) merupakan hasil fermentasi dari bahan-bahan organik yang berwarna coklat kekuning-kuningan berwujud cair dan beraroma manis asam (segar) yang di dalamnya terkandung campuran dari beberapa mikroorganisme hidup yang bermanfaat dan menguntungkan (Wididana, 1994).

## METODE DAN PELAKSANAAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu erlenmayer, cawan

petri, tabung, rak tabung, *aluminium foil*, *sill*, *parafilm*, *pipet*, *pipet tip*, *autoclav*, dan batang L, baki (nampan), sendok, baskom kecil, timbangan, timbangan analitik, gelas ukur, wadah, plastik, *binder clip*, saringan, dan oven.

Sedangkan, bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rhizopus oryzae*, air, media agar, aquades, dedak, onggok, *black water*, *green water*, dan air bersih.

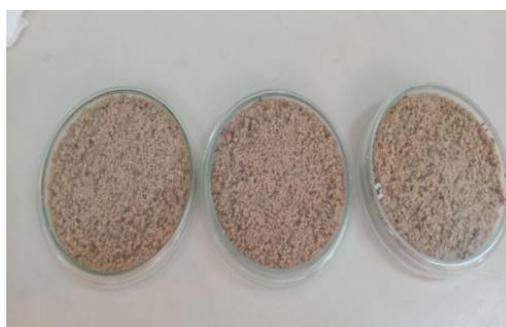
## Cara Kerja

### Pembuatan Inokulum

#### 1. Skala Cawan Petri

Dedak ditimbang sebanyak 75g dan onggok sebanyak 40g, dicampurkan dengan kapang sebanyak 2% (0,8g) hingga merata. Kemudian, ditambahkan air pada dedak sebanyak 60ml dan onggok sebanyak 30ml, lalu diaduk hingga tercampur rata. Setelah semua bahan telah tercampur rata, kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri masing-masing dibagi 3 buah cawan petri. Setelah itu, dimasukkan ke dalam inkubator untuk diinkubasi dengan suhu 31°C selama 48 jam.

Setelah 48 jam, inokulum dikeluarkan dari cawan petri dan diletakkan pada nampan. Kemudian, dikeringkan di dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam untuk dikeringkan. Inokulum yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan dimasukkan dalam plastik.



**Gambar 1. Produksi Inokulum Skala Cawan Petri**

#### 2. Skala Baki (Nampan)

Onggok ditimbang sebanyak 200g, kemudian dicampurkan dengan kapang sebanyak 2% (4g) hingga merata. Lalu, ditambahkan air sebanyak 400ml dan

diaduk hingga tercampur rata. Semua bahan yang telah dicampur rata dimasukkan ke dalam baki (nampan) dan ditutup menggunakan plastik, serta di setiap sudut dijepit dengan menggunakan *binder clip*.

Setelah itu, dimasukkan ke dalam inkubator untuk diinkubasi pada suhu 31 °C selama 48 jam.

Setelah 48 jam, inokulum dikeluarkan dan dibuka plastiknya.



**Gambar 2. Produksi Inokulum Skala Nampan (Baki)**

Kemudian, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40 °C selama 24 jam untuk dikeringkan. Inokulum yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan dimasukkan dalam plastik.

### **Membuat Tempat Hidup Cacing Sutra**

Wadah plastik yang berukuran 30x20x10cm diisi dengan 3 jenis air, yaitu

air hitam (*black water*), air hijau (*green water*), dan air bersih (*clean water*) masing-masing 1,5L kemudian nyalakan aerator.



**Gambar 3. Tempat Hidup Cacing Sutra**

### **Pemberian Pakan untuk Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)**

Pemberian pakan cacing sutera, yaitu dengan cara timbang pakan yang akan diberikan (pakan yang diberikan cacing sutera inokulum yang dibuat dengan skala petri), kemudian masukkan cacing sutera dan letakkan di salah satu pojok wadah. Campur pakan yang sudah ditimbang dengan sedikit air supaya bisa tenggelam, kemudian letakkan di salah satu pojok wadah yang berhadapan dengan cacing sutera. Amati durasi/waktu cacing sutera menghampiri pakan dan perilaku cacing sutera terhadap pakan fermentasi tersebut.

Lihat pengaruh pakan fermentasi tersebut terhadap cacing sutera dengan cara menimbang cacing sutera dalam beberapa hari yang sudah diberi pakan fermentasi tersebut. Bandingkan dengan berat awal cacing sutera sebelum diberi pakan fermentasi. Setelah satu minggu, air tempat hidup cacing sutera diganti dengan cara membuang air yang ada di dalam wadah sebanyak 500ml dan diganti dengan air bersih sebanyak 500ml supaya tetap terlihat jernih dan cacing sutera mudah terlihat dan diamati.

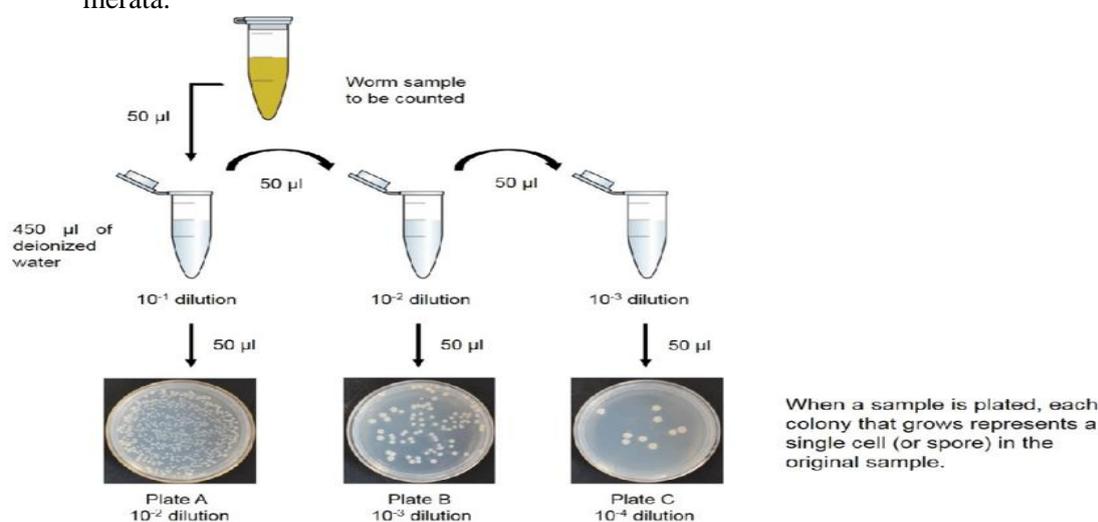


**Gambar 4. Memberi Pakan Cacing Sutera (*Tubifex sp.*)**

**Hitung Cawan Petri (*Tota Plate Count*)**

Langkah-langkah dalam menghitung cawan petri ialah pertama-tama dilakukan pengenceran dengan menyiapkan 6 buah cawan petri, 8 buah tabung reaksi beserta tutupnya, dan 2 tutup tabung (tanpa tabungnya). Kemudian, 8 buah tabung reaksi diisi dengan aquades masing-masing 9ml lalu ditutup. Siapkan cawan petri, tabung yang sudah diisi aquades dan pipet tip yang akan digunakan, selanjutnya dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi. Lalu, masukan ke dalam oven. Timbang inokulum dedak dan onggok sebanyak 1gr. Kemudian dimasukkan ke dalam tutup tabung secara terpisah, masing-masing ditutup dengan menggunakan parafilm. Setelah itu, timbang sampai sebanyak 2,25gr dan dimasukkan ke dalam erlenmayer, serta tambahkan aquades sebanyak 150ml. Lalu, diaduk menggunakan alat pengaduk hingga merata.

Pengenceran sampel dengan konsenrasi <sup>1)</sup>, diambil 1gr sampel dan dicampurkan ke dalam tabung yang telah diisi dengan aquades, kemudian diportex. Ambil 1ml sampel menggunakan pipet dari tabung a<sup>1)</sup>, dimasukkan ke dalam tabung b<sup>2)</sup>, dan diencerkan pula dengan aquades 9ml, dan diportex. Ambil 1ml dari tabung b<sup>2)</sup> dan dimasukkan ke dalam tabung c<sup>3)</sup>. Selanjutnya, diencerkan dengan 9ml aquades kemudian diportex. Ambil 1ml dari tabung c<sup>2)</sup> dimasukkan ke dalam tabung d<sup>4)</sup>, kemudian diencerkan dengan 9ml aquades dan diportex. Sampel pada tabung b, c, dan d dipipet ke dalam cawan petri yang sudah terdapat 25ml nutrien agar menjadi sebanyak 0,1ml. Lalu, diratakan menggunakan batang *L Rod*. Apabila sudah rata, ditutup rapat dan simpan di dalam inkubator lalu diletakkan secara terbalik supaya uap air selalu di bawah dan tidak terjadi kontaminasi.



**Gambar 5. Teknik Serial Delution**

Perhitungan cawan petri (*total plate count*) dengan pengenceran secara berseri (*serial dilution*) dengan metode sebar (*spread plate*) ini dilakukan dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengenceran tanpa ada pengulangan. Perhitungan ini dilakukan agar dapat mengetahui jumlah koloni *Rhizopus oryzae* yang terdapat pada inokulum dedak dan onggok yang telah

dibuat untuk dijadikan pakan fermentasi untuk cacing sutera (*Tubifex sp.*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengamatan Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)

Hasil pengamatan cacing sutera sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Cacing Sutra**

| Hari Ke-   | Posisi Cacing   | Warna Air                                     | Pakan  |
|------------|---|---|--|
| Hari ke-0  | Cacing berpindah dari pojok menghampiri aerator secara bergerombolan dan saling mengikat.                             | Kekuningan tetapi jernih.                     | Masih utuh dan belum menyebar.   |
| Hari ke-3  | Cacing mulai menyebar mencari pakan. Terlihat ada beberapa kelompok cacing dan terlihat ada pakan di setiap kelompok. | Kekuningan tetapi jernih.                     | Sudah dihampiri (walaupun ada beberapa).   |
| Hari ke-4  | Cacing tidak meninggalkan pakan, terlihat ada beberapa kelompok cacing yang terlihat sedang menggerombol di pakan.    | Kekuningan tetapi cukup jernih dan berkurang. | Dihampiri oleh cacing dan menetap di tempat pakan.   |
| Hari ke-5  | Cacing berada di atas pakan.  | Kekuningan cukup jernih dan berkurang.        | Terlihat sangat berkurang dan terdapat cekungan.   |
| Hari ke-6  | Cacing sutera meninggalkan pakan menghampiri aerator (menyebar).  | Kekuningan jernih, karena air diganti.        | Pakan masih belum menyebar tetapi terlihat berkurang.  |
| Hari ke-7  | Cacing terlihat berpisah dan terdapat beberapa kelompok dan menyebar.   | Kekuningan jernih.                            | Pakan terlihat menyebar dan setiap tempat pakan terlihat dihampiri oleh koloni cacing.           |
| Hari ke-10 | Cacing membentuk beberapa kelompok dan ada pula yang menyebar.  | Kekuningan cukup jernih dan berkurang.        | Setiap permukaan pakan terdapat cacing sutera baik yang berkoloni maupun yang menyebar individu. |
| Hari ke-11 | Cacing membentuk beberapa koloni.   | Kekuningan cukup jernih dan berkurang.        | Setiap permukaan pakan di tempati oleh koloni cacing sutera.                                     |

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| Hari ke-12 | Cacing terdapat beberapa koloni.   | Kekuningan cukup jernih dan berkurang. | Setiap permukaan pakan terdapat koloni cacing. |
| Hari ke-13 | Terdapat lebih banyak dari hari sebelumnya.  | Kekuningan keruh dan berkurang.        | Gumpalan pakan habis dimakan cacing.           |
| Hari ke-14 | Cacing dipisahkan dengan kotoran- kotoran sisa pakan karena cacing akan ditimbang. | Keruh.                                 | Gumpalan terlihat habis.                       |

Perhitungan pengaruh pakan fermentasi terhadap pertumbuhan cacing sutera:

$$\begin{aligned} \text{Pengaruh pakan} &= \text{Berat akhir} - \text{Berat awal} \\ &= T1 - T0 \\ &= 3,43\text{g} - 5\text{g} \\ &= -1,57\text{g} \end{aligned}$$

Tabel 1 menguraikan hasil pengamatan cacing sutera selama 2 minggu. Cacing sutera yang diberi pakan fermentasi dengan menggunakan kapang *Rhizopus orizae* bertujuan untuk mengetahui pengaruh pakan fermentasi terhadap pertumbuhan dan perkembangan cacing sutera tersebut. Dari hasil pengamatan selama 2 minggu, cacing sutera terlihat dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan, baik air, pakan, ataupun tempat hidupnya, seperti percobaan yang dilakukan ini. Setiap hari pengamatan, mereka terlihat terpisah-pisah yang biasanya hidup secara bergerombolan, saling mengikat tidak mau berpisah, dan sulit dipisahkan. Namun pada percobaan ini, cacing sutera dapat memisahkan diri dan menyebar membuat beberapa koloni dari satu koloni ke setiap permukaan yang terdapat pakan yang tadinya jauh dari posisi mereka.

Cacing sutera yang biasanya dibudidayakan dengan media ampas tahu, kotoran ayam, kotoran puyuh, dan kotoran-

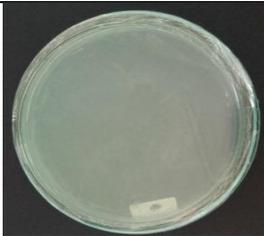
kotoran lainnya, karena diketahui bahwa cacing sutera itu hidupnya di tempat-tempat yang kotor, seperti di got dan tempat kotor lainnya. Akan tetapi, pada percobaan ini hanya menggunakan pakan fermentasi dengan menggunakan kapang *Rhizopus orizae* untuk menambah nutrisi cacing sutera untuk benih-benih ikan dengan mengombinasikan 3 jenis air saja, yaitu air hitam (*black water*), air hijau (*green water*), dan air bersih (*clean water*) yang dapat dikatakan sangat cocok untuk budidaya cacing sutera, di mana diketahui pH air yang cocok untuk hidup cacing sutera ialah 6-8. Sedangkan, pH kombinasi dari 3 jenis air yang digunakan pada percobaan ini ialah 7,9.

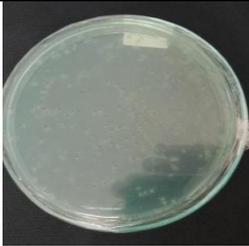
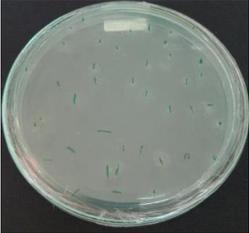
Kemudian, pengaruh pakan fermentasi terhadap cacing sutera yang di mana berat awal 5g dan berat akhir 3,43g. Pada percobaan ini, berat cacing sutera terjadi kekurangan 1,57g dari berat cacing sutera sebelum diberi pakan fermentasi. Terjadinya pengurangan berat terhadap cacing sutera ini belum diketahui penyebabnya.

### Pengamatan Sampel Onggok

Data hasil pengamatan sampel onggok sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Pengamatan Sampel Onggok**

| Pengenceran | Perlakuan   | Hasil   |
|-------------|---|---|
| 2           | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9ml, kemudian disebar ke media agar. |  |

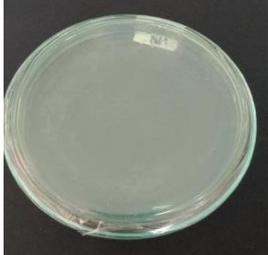
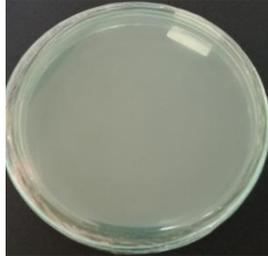
|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9ml, kemudian disebar ke media agar. |  |
| 4 | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9ml, kemudian disebar ke media agar. |  |

**Pengamatan Sampel Dedak**

sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.

Data hasil pengamatan sampel dedak

**Tabel 3. Data Pengamatan Sampel Dedak**

| Pengenceran | Perlakuan  | Hasil   |
|-------------|--|---|
| 2           | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9ml, kemudian disebar ke media agar.  |   |
| 3           | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9ml, kemudian disebar ke media agar.  |  |
| 4           | Setiap 1ml sampel yang sudah diencerkan dengan aquades 9mLl, kemudian disebar ke media agar. |  |

**Koloni Sampel Onggok**

Kisaran yang paling tepat dalam menghitung koloni pada cawan adalah 30-300 koloni per cawan. Jika koloni < 30, maka tidak dimasukkan ke dalam

perhitungan. Dalam penelitian ini dilakukan 3 kali pengenceran yang mana hasilnya, sebagai berikut:

Data hasil pengamatan koloni sampel onggok sebagaimana yang disajikan

pada Tabel 4.

**Tabel 4 Perhitungan Koloni Sampel Onggok**

| Pengenceran | Jumlah Koloni (Jam) |    |     |     |
|-------------|---------------------|----|-----|-----|
|             | 24                  | 48 | 72  | 144 |
| 2           | 0                   | ∞  | ∞   | ∞   |
| 3           | 2                   | 13 | 101 | 198 |
| 4           | 0                   | 17 | 31  | 46  |

Rumus:  $N = V \times n \times 1/f$   
 Pengenceran<sup>3</sup> (72 jam jumlah koloni, 101ml) = 10.100 koloni/ml  
 Pengenceran<sup>3</sup> (144 jam jumlah koloni, 198ml) = 19.800 koloni/ml  
 Pengenceran<sup>4</sup> (72 jam jumlah koloni, 31ml) = 31.000 koloni/ml  
 Pengenceran<sup>4</sup> (144 jam jumlah koloni, 46ml) = 46.000 koloni/ml

Jadi, rata-rata koloni *Rhizopus* pada cawan petri dengan sampel onggok adalah jumlah rata-rata =  $10.100 + 19.800 + 31.000 + 46.000 / 4 = 26,725$  koloni/ml.

**Koloni Sampel Dedak**

Data hasil pengamatan koloni sampel dedak sebagaimana yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perhitungan Koloni Sampel Dedak**

| Pengenceran | Jumlah Koloni (Jam) |    |    |     |
|-------------|---------------------|----|----|-----|
|             | 24                  | 48 | 72 | 144 |
| 2           | 2                   | 13 | 40 | 54  |
| 3           | 0                   | 1  | 1  | 2   |
| 4           | 0                   | 0  | 0  | 0   |

Rumus:  $N = V \times n \times 1/f$   
 Pengenceran<sup>2</sup>(72 jam jumlah koloni, 40 ml) = 400 koloni/ml  
 Pengenceran<sup>2</sup>(144 jam jumlah koloni, 54 ml) = 540 koloni/ml  
 Jadi, rata-rata koloni *Rhizopus* pada cawan petri dengan sampel onggok adalah jumlah rata-rata =  $400 + 540 / 2 = 470$  koloni/ml.

Metode penyebaran (*spread plate method*) dilakukan dengan cara menyebarkan sampel yang telah diencerkan

di atas permukaan agar dalam cawan petri. Digunakan metode penyebaran ini, karena lebih efektif dalam perhitungan cawan petri dan bakteri dapat tersebar merata ke seluruh cawan dengan minimnya penumpukan, tetapi risiko terkena kontaminannya tinggi.

Pertama kali yang dilakukan adalah pengenceran sampel sebanyak 3 kali dengan perbandingan 1:10. Pengenceran dilakukan dengan memindahkan sampel menggunakan pipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi yang berisi aquades

steril 9 ml. Dilakukan 3 kali pengenceran, yaitu 2, 3, dan 4.

Pada saat pemindahan sampel, dilakukan di dekat api supaya steril dari kontaminasi. Sterilisasi adalah proses mematikan semua mikroorganisme dengan pemanasan yang bertujuan untuk membebaskan bahan dari semua mikroba perusak. Kemudian, sampel yang sudah diencerkan dimasukkan ke dalam cawan petri sesuai dengan pengencerannya, yaitu 2, 3, dan 4 sebanyak 0,1 ml. Setelah larutan sampel sudah berada pada cawan petri, selanjutnya homogenkan supaya bakteri tersebar secara merata.

Dari hasil inkubasi diperoleh koloni *Rhizopus orizae* pada setiap cawan petri ada sampel onggok pengenceran<sup>2</sup> dengan waktu inkubasi selama 24 jam masih belum terlihat, kemudian inkubasi 48, 72, dan 144 jam jumlah koloni sudah tidak bisa untuk di hitung pengenceran<sup>3</sup> dengan waktu inkubasi selama 24 jam didapatkan 2 koloni, inkubasi 48 jam didapatkan sebanyak 13 koloni, inkubasi selama 72 jam didapatkan koloni sebanyak 101 dan inkubasi selama 144 jam didapatkan koloni sebanyak 198 koloni. Pengenceran<sup>4</sup> dengan waktu inkubasi selama 24 jam masih belum terlihat, inkubasi selama 48 jam didapatkan koloni sebanyak 17, inkubasi selama 72 jam didapatkan koloni sebanyak 31, dan inkubasi selama 144 jam didapatkan koloni sebanyak 46 koloni. Sehingga, perhitungan koloni pada cawan petri didapatkan rata-rata koloni *Rhizopus* dengan sampel onggok adalah 26.725 koloni/ml.

Sedangkan, pada sampel dedak pengenceran<sup>2</sup> dengan waktu inkubasi selama 24 jam didapatkan koloni sebanyak 2 koloni, inkubasi selama 48 jam didapatkan koloni sebanyak 3, inkubasi selama 72 jam didapatkan koloni sebanyak 4, dan inkubasi selama 144 jam didapatkan koloni sebanyak 54 koloni. Pada pengenceran<sup>3</sup> dengan waktu inkubasi selama 24 jam koloni belum bisa dilihat, inkubasi selama 48 jam didapatkan koloni sebanyak 1, inkubasi selama 72 jam didapatkan koloni sebanyak 1, dan inkubasi selama 144 jam didapatkan koloni sebanyak 2 koloni. Pengenceran<sup>4</sup> dengan waktu inkubasi selama 24, 48, 72, dan 144 jam koloni *Rhizopus* tidak terlihat. Sehingga,

perhitungan koloni pada cawan petri didapatkan rata-rata koloni *Rhizopus* dengan sampel dedak adalah 470 koloni/ml.

Dari hasil di atas, sesuai dengan penelitian yang dikerjakan, yaitu semakin tinggi pengenceran, maka semakin banyak koloni yang terdapat. Lalu, semakin rendah pengenceran, maka semakin sedikit koloni yang muncul.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa kualitas pakan fermentasi yang dijadikan pakan untuk cacing sutera dipengaruhi oleh pengurangan berat yang terjadi belum diketahui penyebabnya. Namun, kombinasi air yang digunakan pada percobaan ini sangat cocok untuk budidaya atau pertumbuhan cacing sutera. Hal ini dikarenakan oleh tempat hidup cacing sutera, yaitu pH air 6-8. Sedangkan, pH kombinasi air yang digunakan pada percobaan ini adalah 7,9.

Dapat dilakukan pengenceran serial dengan menggunakan dua sampel, yaitu onggok dan dedak dengan pengenceran 2, 3, 4, dan ditambahkan aquades 9 ml dengan metode hitungan cawan petri dengan metode sebar yang didapatkan perhitungan koloni pada pengenceran<sup>3</sup> sampel onggok dengan inkubasi selama 72 dan 144 jam, lalu pada pengenceran dengan inkubasi selama 72 dan 144 jam. Didapatkan rata-rata koloni *Rhizopus* pada sampel onggok adalah 26.725 koloni/ml, sedangkan pada pengenceran sampel dedak koloni terdapat hanya pada pengenceran<sup>2</sup> dengan lama inkubasi 72 dan 144 jam. Rata-rata koloni *Rhizopus* pada sampel dedak adalah 470 koloni/ml.

Dari penelitian perhitungan cawan petri (*total plate count*) dengan konsentrasi *Rhizopus* masing-masing sampel yang digunakan adalah 2% dapat dihitung atau dilihat tumbuhnya koloni *Rhizopus* pada media agar adalah pada inkubasi 3 hari (72 jam).

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pakan fermentasi untuk

dijadikan pakan untuk cacing sutera (*Tubifex sp.*) dengan mengoptimalkan komposisi dan nutrisi bahan yang digunakan, sehingga pakan fermentasi dapat menyaingi pakan biasa untuk budidaya cacing sutera. Kemudian, tempat percobaannya lebih dikondisikan supaya tidak terjadi hal yang tidak diinginkan pada percobaan ataupun pengamatan yang sedang dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amanta, R., Usman, Syammaun., Lubis, M., Kurnia, R. 2015. Pengaruh Kombinasi Pakan Alami dengan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). Sumatera Utara.
- Amir, K., dan Khairuman. 2003. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia pustaka. Tangerang. 45 hal.
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Cetakan kedua. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Antika, R., Hudaidah, S., dan Limin, S. 2014. Penggunaan Tepung Onggok Singkong yang Difermentasi *Rhizopus sp* sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol 2, No. 2, ISSN: 2303-3600.
- Bidura, I.G.N.G. 2007. Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan ternak. Penerbit Udayana University Press. Denpasar.
- Dani, N.P, Budiharja, A., Listiawati, S. 2005. Kombinasi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blks). Biosmart. ISSN: 1411-321X. Vol 7 No 2. Hal 83-90: Surakarta. Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.
- Darmawiyanti, V. 2005. Formulasi dan Proses Pembuatan Pakan Buatan. Bahan Presentasi Pada Pelatihan Teknis Teknologi Produksi Pakan Alami dan Buatan Skala Rumah Tangga, BBAP Situbondo. Situbondo.
- Dharmawan, B. (2010). *Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Djarajah, A. S. 1995. Pakan Ikan Alami. Kanisius. Yogyakarta. 87 Hal.
- Eliyana, P. 2011. Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* Lim.). Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Fardiaz, S. 1992. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Mikrobiologi Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hadiroseyani, Y. 2003. Potensi Oligochaeta sebagai Inang antara Parasit Myxosporea pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus). Jurnal Akuakultur Indonesia Institut pertanian Bogor. Bogor. 2 (1): 37-39.
- Hamdat, Hasniah, N. 2010. Pengaruh Lama Fermentasi Menggunakan *Rhizopus Oryzae* Protein Kasar dan Serat Kasar Ampas Sagu (*Metroxilon Rumphii*). Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lingga, P., dan Susanto, H. (1989). *Pakan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Meilisza, N. 2003. Efisiensi Pemberian Pakan pada benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dalam Sistem Keramba Saluran Cibalok, Bogor. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Mujiman, A. 1991. *Makan Ikan*. Penebar Swadaya : Jakarta.,
- Muria, E. S., Masithah, E.D., dan Mubarak, S.. 2011. Pengaruh Penggunaan Media dengan Rasio C:N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tubifex. Jurnal Kelautan dan Perikanan Universitas Airlangga. Universitas Airlangga. Semarang.
- Nugroho, Bangun, S. 2016. Kajian Limbah Padat Pengolahan Tepung Tapioka (Onggok) Sebagai Bahan Apung Pada Komposisi Pakan Ikan Lele (Pelet). Agronomika. ISSN: 1693-0142. Vol 11, No 01.
- Oz, M., Bahtiyar, M., Sahin, D., Karsli, Z., Oz, U. 2015. Using White Worm (*Enchytraeus spp.*) as a Life Feed in Aquarium Fish Culture. Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture, Vol. 1: 165-168.

- Singh, R.K, Chavan, S.L., Sapkale, P.H. 2007. Heavy Metal Concentrations in Water, Sediments and Body Tissues of Red Worm (*Tubifex* spp.) Collected from Natural Habitats in Mumbai, India. *Environ Monit Assess*, Vol. 129: 471– 481.
- Sumardjo, D. 2009. Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 641 hlm.
- Utami, Y. 2011. Pengaruh Imbangan Feed Suplemen terhadap Kandungan Protein Kasar, Kalsium dan Fosfor Dedak Padi Yang Difermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Hal:32. Padang.
- Wahyuningsih, T. 2001. Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wididan, G.N. 1994. Application of Effective Microorganism (EM) and Bokashi on Natural Farming. *Bulletin Kyusei Nature farming* 03 (2) 47-54.
- Wijayanti, K. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbedaterhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*Polypterus senegalus senegalus* Cuvier, 1829). Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam departemen Biologi Akuakultur. Universitas Indonesia. Depok. 59 hlm.