

Tingkat Densitas Populasi Maggot Pada Media Yang Berbeda

Prama Hartami¹, Sri Nanda Rizki¹ dan Erlangga¹

Email: prama_hartami@yahoo.com

ABSTRACT

Aims research to know the best substrat type for increasing the density of the maggot population. This research was conducted on December 23rd to January 22nd, 2014, at Hatchery and Aquaculture Technology laboratory Cunda, Lhokseumawe. Experimental methods was Complete Random design (CDR) non factorial with 5 treatments and 3 replication. The results showed the best treatment with combination of dregs tofu, dregs coconuts, bran and pal oilcake with the average value of the density of population of maggot 4.60 ind/cm³, weights 190 grams, and a length of 1 cm. Experimental needs to be done further Suggestions to look at other types of media to increased the population density of the maggot.

Keyword : *Natural Feed , Maggot, Density, Population, Media Life.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein. Murtidjo (2001) menyebutkan bahwa bahan makanan yang mengandung protein kasar lebih dari 19 %, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein. Ada beberapa para pembudidaya mencoba untuk mengkultur pakan alami yakni maggot agar dapat mengurangi biaya produksi pakan.

Maggot adalah salah satu pakan alternatif yang dipilih oleh para pembudidaya. Istilah maggot adalah penamaan yang ditunjukkan bagi larva lalat black soldier. *Lalat black soldier*

atau *Hermetia illucens* adalah jenis lalat family Stratiomyidae yang umum dan secara luas dapat ditemukan di rumput-rumput dan daun-daun, maggot bekerja mengkonversi limbah organik menjadi biomassa yang lebih sederhana. Pada kultur maggot, salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan populasi maggot adalah dengan menyimpannya pada kondisi suhu rendah.

Pemberian maggot telah dicoba kepada beberapa ikan, antara lain ikan mas *cyprinus carpio*. Ogunji, *et al.*, (2007) menyebutkan bahwa maggot dapat menggantikan tepung ikan sebanyak 30% pada ikan tilapia. Sedangkan Sheppard dan Newton (2000) dalam Sugianto (2007) menyebutkan bahwa maggot bisa menggantikan tepung ikan kualitas tinggi dan memberikan pertumbuhan yang sama walaupun diberikan dengan kondisi larva

¹) Staf Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Hal inilah yang menjadi dasar peneliti ingin melakukan penelitian terkait pakan alternatif, dengan harapan dapat mengetahui jenis media yang tepat untuk meningkatkan densitas populasi maggot dan meningkatkan keterampilan khususnya dalam bidang kultur maggot serta menjadi alternatif sumber pakan bagi ikan budidaya. Dengan demikian, diharapkan dapat mengurangi biaya produksi khususnya dalam pengadaan pakan.

Identifikasi Masalah

Dalam usaha budidaya ikan diperlukan pakan yang cukup untuk pertumbuhannya. Akan tetapi, harga pakan komersil yang semakin hari semakin meningkat telah meresahkan para pelaku akuakultur. Oleh karena itu peneliti mencoba membudidayakan pakan alami jenis maggot dengan beberapa jenis media. Karena dalam membudidayakan maggot diperlukan media yang tepat untuk mendukung agar dapat meningkatkan densitas populasi maggot secara optimal.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis media yang paling baik untuk meningkatkan densitas populasi maggot.

Dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk memproduksi pakan ikan jenis pakan alami secara sederhana sehingga mahalnya biaya produksi akibat pakan dapat diatasi. Serta dapat menjadi sumber informasi bagi para pembudidaya pakan alami khususnya jenis maggot, tentang media yang tepat untuk membudidayakan maggot.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 Desember - 22 Januari 2014, yang berlokasi di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Gor Cunda, Lhokseumawe.

Bahan dan Alat

Ada pun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 perlakuan, tiga ulangan untuk setiap perlakuannya dengan bobot masing-masing media adalah 1/2 kg.

Tabel 1. Bahan- bahan yang digunakan pada saat penelitian.

No	Bahan	Fungsi
1	Maggot	Sebagai pakan alami
2	Daun pisang kering	Media penempelan telur lalat.
3	Alcohol	Memingsankan maggot
4	Deterjen	Memcuci wadah
5	Ikan nila	Biota untuk uji organoleptik
6	Ampas tahu, dedak, ampas kelapa, bungkil kelapa sawit	Media hidup

Tabel 2. Alat –alat yang digunakan pada saat penelitian.

No	Alat	Fungsi
1	Toples ukuran 3,5 iter	Wadah pemeliharaan
2	Millimeter blok	Alat mengukur panjang
3	Timbangan anaitik	Alat manimbang bobot
4	Seser	Memisahkan maggot dengan media pada saat penen
5	Oven	Mengeringakan media
6	Sarung tangan dan masker	Pengaman pada saat pemanenan
7	Akuarium	Wadah pada saat uji organoleptik
8	Alat-alat tulis	Mencatat hasil pada saat pengamatan

Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : media hidup dengan menggunakan ampas tahu

Perlakuan B : media hidup dengan menggunakan dedak

Perlakuan C : media hidup dengan menggunakan ampas kelapa

Perlakuan D : media hidup dengan menggunakan bungkil kelapa sawit.

Perlakuan E : Kombinasi ke empat media (125 gram / media).

Prosedur Penelitian

a. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa toples plastik ukuran volume 3,5 liter. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu disterilkan dengan cara dicuci bersih dengan menggunakan deterjen dan air lalu dijemur. Kemudian wadah disusun secara acak.

b. Persiapan Media

Media hidup yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Ampas tahu, Bungkil kelapa sawit, Dedak, Ampas kelapa yang media tersebut sebelum digunakan dikeringkan

terlebih dahulu dengan cara dioven dengan suhu 60 °C selama 30 menit, yang bertujuan untuk memastikan tidak ada hewan lain didalam media yang akan digunakan dan ditimbang menurut takaran yang telah ditentukan, fermentasi media menggunakan air dengan perbandingan 1 : 2. Media yang telah dicampur air dimasukkan dalam wadah dan ditempatkan diruang terbuka.

c. Kultur Maggot

Media yang telah ditimbang dimasukkan kedalam wadah berupa toples yang berukuran volume 3,5 liter dan dilakukan fermentasi selama 3 hari. Setelah itu media diletakkan diruang terbuka dan diberi atap pelindung agar tidak terkena air ujan. Disamping itu untuk memudahkan lalat menempelkan telur maka diatas media fermentasi diletakkan daun kering kemudian wadah diletakkan secara acak. Lama waktu penumbuhan maggot adalah 20 hari.

d. Panen

Setelah masa 20 hari, pemanenan dilakukan dengan cara terlebih dahulu manggot dipisahkan dari media hidup dengan cara menyiramkan air kedalam wadah yang berisi maggot. Maggot akan terpisah dari media hidup dan

maggot bisa diambil untuk ditimbang.

Parameter Yang Diukur

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

a. Densitas Populasi Maggot

Untuk melihat densitas populasi Maggot harus diadakan perhitungan dari hasil kultur yang dilakukan. Adapun rumus untuk menghitung densitas populasi maggot dengan menggunakan metode volumetric adalah Krebs (1989).

$$D = N/S$$

Keterangan :

D = Densitas Populasi Maggot (ekor / cm³)

N = Jumlah Individu

S = Volume Media

b. Bobot Maggot

Untuk menghitung bobot maggot dilakukan dengan cara menimbang maggot yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan pada setiap perlakuan.

c. Panjang Maggot

Kegiatan pengukuran Panjang maggot diukur dengan menggunakan millimeter blok pada akhir penelitian dengan cara sampling. Jumlah yang diambil untuk penyamplingan 10 ekor tiap-tiap perlakuan. Yang terlebih dahulu maggot yang sudah dipanen dimasukkan kedalam baskom dan diberi alkohol agar mudah dalam pengukuran.

d. Lama waktu Konsumsi Pada Organisme Budidaya

Maggot hasil budidaya tersebut diberikan kepada benih ikan nila. Ikan yang digunakan untuk uji organoleptik ini adalah ikan nila yang berumur 2 bulan. Dengan panjang 3-4 cm dan bobot ± 2,75

gram, yang berjumlah 10 ekor pada wadah, wadah berupa akuarium dengan jumlah 5 akuarium, uji organoleptik dilakukan selama lima hari dengan member maggot hasil kultur tiap-tiap media. Untuk melihat tingkat kesukaan ikan nila terhadap pakan alami jenis maggot. Adapun parameter respon yang diamati adalah lama waktu konsumsi ikan uji.

Analisis Data

Analisis data menggunakan program Microsoft excel. Adapun metode rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model yang dikemukakan oleh Srigandono (1987) yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan media hidup ke -I dan ulangan ke- j

μ = Nilai tengah umum

σ_i = Pengaruh penggunaan media hidup ke-i

Σ_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan pada media hidup ke-I dalam ulangan ke-j.

Data yang diperoleh dari pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dianalisis dengan uji F. Apabila menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana F_{hitung} > F_{tabel} maka dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan yang baik antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Densitas Populasi Maggot

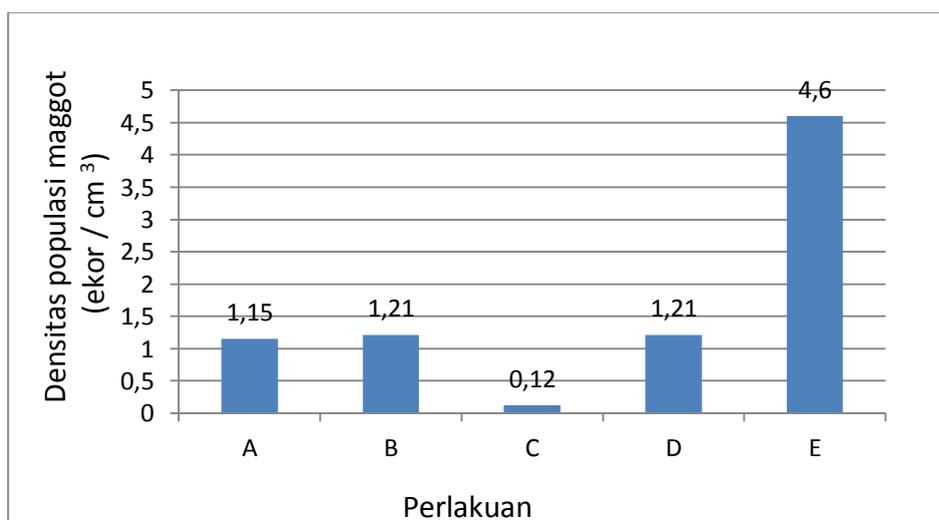
Densitas populasi adalah sejumlah individu dari satu jenis yang hidup disuatu tempat atau

habitat. Menurut Setyobudiandi (1997) dalam Rakhmanda (2011) Densitas Populasi yaitu sejumlah individu dari satu jenis yang berhubungan dengan luasnya daerah dimana mereka hidup. Pada umumnya dalam kultur maggot peningkatan densitas populasi terjadi secara terus-menerus. Hal ini ditandai dengan bertambahnya jumlah individu. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada saat penelitian bahwa densitas maggot terus meningkat pada fase Prepupa yaitu pada hari ke 20. Untuk jumlah densitas populasi maggot pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata densitas populasi maggot dengan berbagai media perlakuan dan waktu pengamatan sangat bervariasi, dimana jumlah total densitas populasi maggot rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan E dengan media perlakuan kombinasi ke 4 media dengan dosis $\frac{1}{2}$ kg pada kombinasi ke 4 media dengan jumlah Densitas Populasi maggot rata-rata 4,60 ekor/cm³. Hal ini

karena pada kombinasi ke 4 media terdapat nutrisi yang cukup untuk memacu pertumbuhan maggot sehingga meningkatnya densitas populasi maggot. Menurut Dahril (1996) dalam Pranata (2010), bahwa tersedianya nutrisi yang mencukupi dalam media kultur dapat menyebabkan terjadinya peningkatan densitas populasi maggot dengan cepat, tetapi juga akan mengalami penurunan yang cepat bila kondisi media dan nutrisi tidak mendukung kehidupannya.

Selanjutnya diikuti dengan perlakuan B menggunakan media dedak Densitas populasi maggot adalah 1,21 ekor/cm³. Dan perlakuan D menggunakan media bungkil kelapa sawit dengan nilai rata-rata 1,21 ekor/cm³. Dikarenakan habitat asli pada serangga Black soldier adalah pada pohon kelapa sawit yang banyak mengandung nutrient. Maggot akan mereduksi nutrient yang berada pada media budidaya sebesar 50-79% (Gary, 2009 dalam Dina *et al*, 2010).



Gambar 1. Grafik Densitas Populasi Maggot.

Dan selanjutnya diikuti pula dengan perlakuan A yang dengan jumlah rata-rata untuk perakuan 1,15 ekor/cm³ dengan menggunakan media ampas tahu, pada media ini maggot masih bisa tumbuh dan berkembang biak karena pakan utama maggot adalah sisa-sisa (hancuran) bahan organik yang masih tersedia didalam media kultur. Menurut Suin (1989) dalam Rakhmanda (2011) tingginya bahan organik pada media akan meningkatkan jumlah bakteri dan jumlah partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri sehingga dapat meningkatkan jumlah bahan makanan pada media tersebut sehingga dapat mempengaruhi peningkatan densitas populasi maggot tersebut.

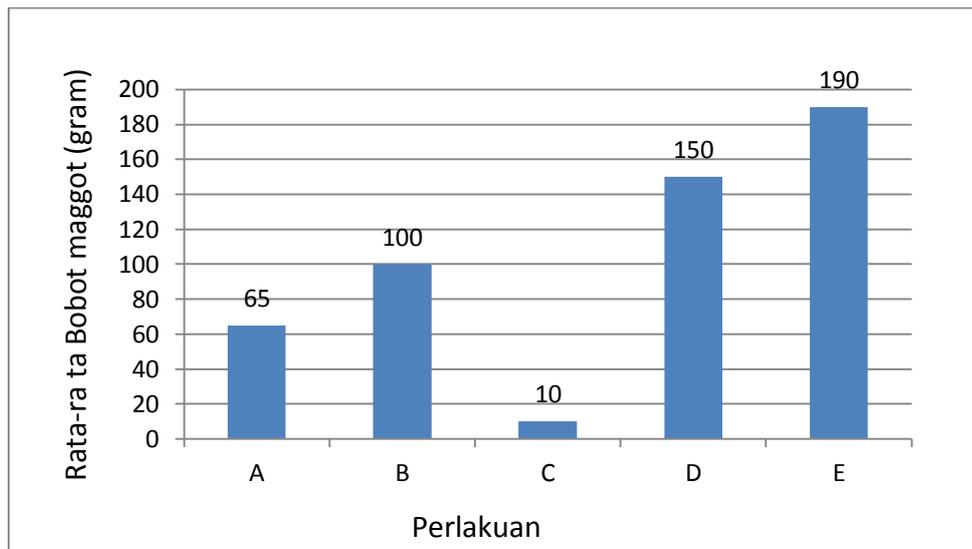
Jumlah yang paling sedikit dihasilkan terdapat pada perlakuan C menggunakan media Ampas Kelapa yang rata-rata jumlahnya 0,12 ekor/cm³. Hal ini dikarenakan media ampas kelapa yang digunakan mengandung air yang tinggi hal ini menghambat perkembangbiakan maggot pada media tersebut.

Berdasarkan hasil analisis sisik ragam (Uji F) didapatkan bahwa penggunaan media yang berbeda dalam kultur maggot berpengaruh sangat nyata dengan $F_{hitung} (4,79) > \text{dari } F_{tabel 0,05} (3,32)$ terhadap tingkat densitas populasi maggot. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% memperlihatkan perbedaan tingkat densitas populasi rata-rata antar perlakuan berbeda nyata. Perlakuan C memiliki nilai yang paling rendah dalam uji lanjut, yang artinya perlakuan tersebut yang buruk hasilnya, diikuti oleh perlakuan A,B,D sedangkan perlakuan E merupakan hasil yang terbaik dalam penelitian ini.

Bobot Maggot

Bobot adalah berat suatu organisme yang telah mengalami pertumbuhan. Dari hasil pengamatan selama penelitian diketahui bobot yang paling tertinggi antara semua perakuan terdapat pada perlakuan E yang menggunakan media kombinasi ke 4 media dengan jumlah berat bobotnya 190 gram. Adapun data berat bobot maggot untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan pada perlakuan E menunjukkan nilai berat bobot yang tertinggi yang diikuti dengan perlakuan D, B, A dan C. Hal ini diduga karena media yang digunakan sesuai dengan habitat kehidupan maggot. Selain itu berat bobot maggot terjadi karena faktor banyaknya terdapat bahan organik pada media hidup yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sheppard dan Newton. (2000) menyatakan bahwa maggot adalah pemakan bahan sisa dan banyak terdapat pada bahan organik yang telah membusuk. Selanjutnya firdaus (2009) menyatakan bahwa pada hari ke 20 terjadinya puncak populasi sebaiknya maggot dilakukan pemanenan, karena terdapat kandungan protein sangat tinggi dan baik dijadikan sebagai pakan alami ikan air tawar. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (uji F) didapatkan berat bobot maggot tidak berpegaruh nyata dengan $F_{hitung} (2.60) < \text{dari } F_{tabel 0,05} (3,32)$ dengan menggunakan media yang berbeda pada kultur maggot. Maka tidak dilanjutkan dengan uji BNT (uji beda nyata terkecil).

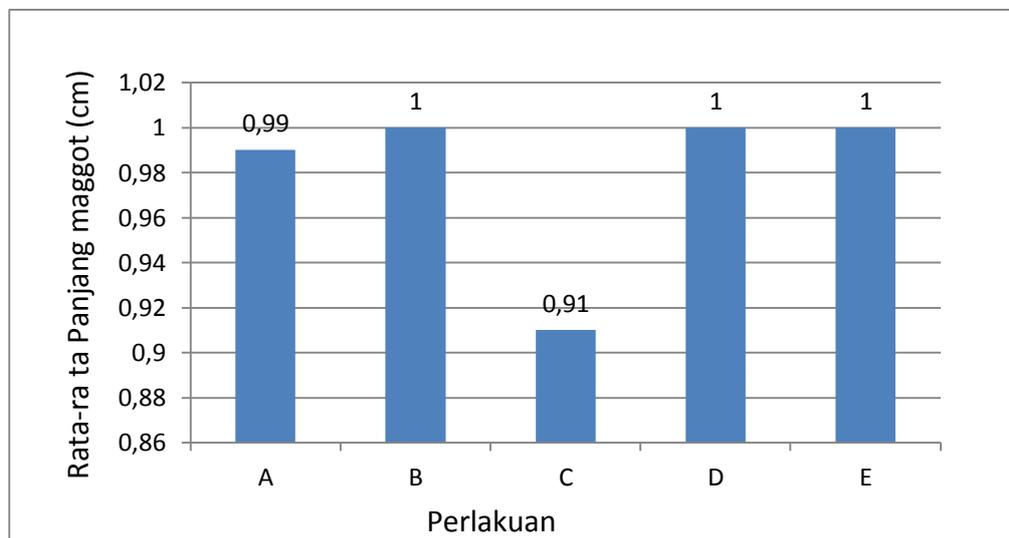


Gambar 2. Grafik Rata-rata Bobot Maggot (gram).

Panjang Maggot

Panjang adalah salah satu parameter pertumbuhan selain bobot. Panjang juga merupakan salah satu tanda bahwa pada organisme

tersebut mengalami pertumbuhan. Untuk pertumbuhan panjang maggot pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Panjang Maggot (cm).

Berdasarkan Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan panjang rata-rata yang tertinggi terdapat pada perlakuan B, D dan E,

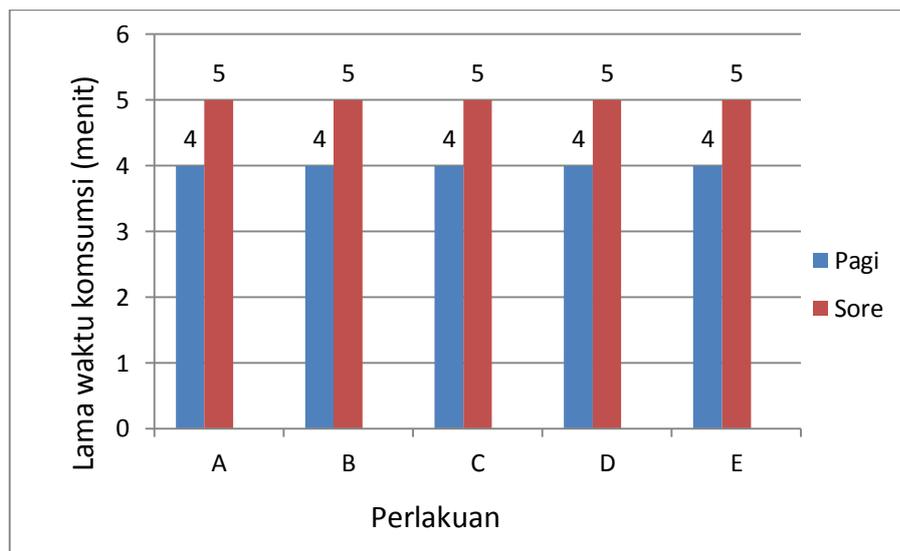
yang masing-masing perlakuan menggunakan media yang berbeda perlakuan B menggunakan media dedak, perlakuan D menggunakan

media bungkil kelapa sawit dan perlakuan E menggunakan media kombinasi ke 4 media. Sedangkan pertumbuhan panjang rata-rata terendah terapat pada perlakuan A dan C, masing perlakuan A menggunakan media ampas tahu dan sedangkan yang perakuan C menggunakan ampas kelapa. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan panjang maggot adalah keadaan media hidupnya. Ini sesuai dengan pendapat Susanto (2002) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan organisme sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan atau tempat hidup dan jumlah bahan makan yang tersedia. Banyak sedikitnya makanan yang didapatkan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan baik bobot maupun panjang. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (uji F) didapatkan pertumbuhan panjang maggot tidak berbeda nyata dengan $F_{hitung} (-1,28) < F_{tabel 0,05} (3,32)$ dengan menggunakan media yang berbeda

pada kultur maggot. Maka tidak dilakukan uji BNT (Uji beda terkecil).

Lama Waktu Komsumsi

Merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji kualitas suatu bahan atau produk seperti jenis pakan alami kepada biota yang dibudidaya. Jadi dalam hal ini aspek yang diuji dapat berupa salah satunya tekstur dan tingkat kesukaan ikan tersebut terhadap pakan yang diberikan. Lama waktu konsumsi merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menganalisis kualitas dan mutu produk. Didalam penelitian ini lama waktu konsumsi di lakakukan untuk melihat tingkat kesukaan atau lama waktu makan ikan. Biota yang digunakan berupa ikan nila dan sebagi pakannya berupa jenis pakan alami yaitu maggot. Untuk melihat hasil lama waktu konsumsi yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Lama Waktu Konsumsi Pada Ikan Nila.

Dari Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa pada lama waktu konsumsi ini respon ikan terhadap pakan alami jenis maggot sangat bagus dan lama waktu konsumsi lebih cepat terjadi pada pagi hari dibandingkan pada sore hari. Hal ini disebabkan jarak waktu sore kepagi lebih lama dibandingkan jarak waktu pagi sore.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengkulturan maggot dengan menggunakan media yang berbeda berpengaruh nyata terhadap Densitas Populasi, sedangkan untuk Pertumbuhan Bobot dan Panjang maggot tidak berbeda nyata.
2. Kombinasi antara media ampas tahu, dedak, ampas kelapa, dan bungkil kelapa sawit adalah perlakuan yang terbaik dalam meningkatkan Densitas Populasi Maggot dengan rata 4,60 ekor / cm³, rata-rata bobot 190 gram, dan panjang 1 cm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan media jenis lain untuk meningkatkan densitas populasi maggot.

DAFTAR PUSTAKA

- Dianer. 2007. *Pengaruh Tingkat Pemberian Maggot Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Gurame (*Osporonemus gouramy*)*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- DuPonte M.W. 2003. *Kebutuhan Riset Kelapa Sawit di Indonesia*. Dewan Minyak Sawit Indonesia.
- DMSI. 2009. *Kebutuhan Riset Kelapa Sawit di Indonesia*.
- Firdaus.2009.<http://budidayanannoclhoropsis.blogspot.com/2009/05/teknik-budidayanannoclhoropsis.html>.
- Dina. C, Welch RP, Zeggini E, Huth C, Couper DJ, and Crawford G, 2010. [http://www.crayonpedia.org/mw/BAB_VII TEKNOLOGI_PRODUKSI_PAKAN_ALAMI](http://www.crayonpedia.org/mw/BAB_VII_TEKNOLOGI_PRODUKSI_PAKAN_ALAMI) (29 oktober 2010).
- Grist. 1972. <http://intannursiam.wordpress.com/tag/kandungan-nutrisi-dedak-padi/>
- Haetami, K. 2006. *Suplementasi Asam Amino Pada pellet yang mengandung Silase Ampas tahu dan implikasinya terhadap pertumbuhan benih ikan Nila Gift*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hidayat, P. 2005. *Pengenalan ordo dan beberapa famili serta anggota spesiesnya* (format PDF₂ diakses 8 Maret 2006). Slide matakuliah Pengantar Perlindungan Tanaman. Departemen Proteksi

- Tanaman, Institut Pertanian Bogor.
- Karimullah. 1991. *Penggunaan Ampas Tahu dengan Gambir Sebagai Pelindung Degrasi Protein Untuk Bahan Baku Pelet Ransum Komplit ditinjau Berdasarkan Metabolisme dan Populasi Mikroba Rumen*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasno. 1990. *Memelihara Ikan Bersama Udang Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Kompiang, I.P., T.Purwadaria, T. Hayati and Supriyati. 1997. *Bioconversion of Sago (Metroxylon sp.) Waste Current Status of Agricultural Biotechnology in Indonesia*. AARD Indonesia pp. 523 -526.
- Krebs, T. 1989. *Ecology, the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row. New York.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Produksi missal maggot untuk pakan ikan*. <http://www.KKP.go.id>. [19 November 2011].
- Newton, G.L. Thompson, and S. Savage. 2005. *The Black Soldier Fly, Hermetia illucens, as A Manure Management / Resource Recovery Tool*. Agricultural and Food Processing Wastes, Proceedings of the 8th International Symposium. ASAE, St Joseph, MO. ASAE, St J
- Murtidjo, B. A. 2001. *Pedoman Meramu Pakan Ikan*. Kanisius: Yogyakarta oseph, MO. Dewan Minyak DuPonte . 2003. *Sawit Indonesia .Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR)*.
- Ng, W.K. and Chen, M.L. 2002. *Pemanfaatan Limbah Sawit untuk Pakan Ikan*. Asian-Africancatfish. *Aquaculture* 12: 67-76.
- Ogunji, J. O. 2007. *Pedoman teknis Budidaya Pakan Alami Ikan dan Udang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Oliver, P. A. 2004. *The Bio-Conversion of Putrescent Wastes*. ESR LLC. Washington. P. 1-90 Sheppard,
- Pranata, A. 2010. *Laju Pertumbuhan Populasi Branchiourmus plicatilis Pada Media Pupuk Urea dan pupuk TSP. Serta Penambahan Beberapa Bahan Organik Lain*. Universitas Sumatra Utara. Medan (Skripsi tidak dipublikasikan).
- Purawisastra, S. 2001. *Pengaruh isolat galaktomannan kelapa terhadap penurunan kadar kolesterol serum kelinci*. *Warta litbang kesehatan*. vol.5 (3&4) . <http://www.digilib@litbang.depkes.go.id>

- Setyobudiandi. 1997. *dalam* Rakhmanda, 2001. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar an Menengah. Departemen Pendiikan Nasional
- Silmina, G. E. and Mardian, P. 2010. *Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot Hermetia illucens*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Sheppard, D. C., and G. L. Newton. 2000. *Valuable by-product of a manure managemet system using the black soldier by- a literature review with some current results*.
- Susanto. 2002. *Pupuk dan Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Sugianto, D. 2007. *Pengaruh tingkat pemberian smaggot terhadap pertumbuhan dan efesiensi pemberian pakan benih ikan gurame (Oshpronemus gouramy)*. Skripsi. Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sheppard, D. C., and G. L. Newton. 2000. *Valuable by-products of a manure management system using the black soldier by* – *a literature review with some current results*.
- Tisna. 2008. *Produksi Belatung (maggot)*. <http://produksi-belatung-maggot.html>.
- Woodley, N. E. 2001. *A World Catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera)*. Di *Hermetia illucens*.