ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

SKRIPSI

PENAMBAHAN ATRAKTAN YANG BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN *FEED CONVERTION RATIO* BELUT *(Monopterus albus)* DENGAN SISTEM RESIRKULASI

Oleh :

RACHMAT SANTOSO
SURABAYA – JAWA TIMUR

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2014

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

N a m a : Rachmat Santoso

N I M : 141011045

Tempat, Tanggal lahir : Surabaya, 14 Agustus 1992

Alamat : Jl. Rangkah III no. 1B Surabaya

Judul Skripsi : Penambahan Atraktan yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Pasta Terhadap Pertumbuhan dan *Feed Covertion Ratio* Belut (*Monopterus albus*) dengan Sistem Resirkulasi

Dosen Pembimbing : 1. Muhammad Arief, Ir., M.Kes.
2. Dr. Widya Paramitha Lokapirnasari, drh., MP.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat). Hal-hal yang bukan karya saya dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka, serta kami bersedia:

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan dan Kelautan Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi / dosen pemilik proyek penelitian;

Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38-42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 3 September 2014
Yang membuat pernyataan,

Materei

Rachmat Santoso
NIM. 141011045

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

SKRIPSI

PENAMBAHAN ATRAKTAN YANG BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN *FEED CONVERTION RATIO* BELUT (*Monopterus albus*) DENGAN SISTEM RESIRKULASI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh :

RACHMAT SANTOSO
NIM. 141011045

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama	Pembimbing Serta
Muhammad Arief, Ir., M.Kes.	Dr. Widya Paramita L, drh., MP
NIP. 19600823 198601 1 001	NIP. 19691110 199703 2 001

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

SKRIPSI

PENAMBAHAN ATRAKTAN YANG BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN *FEED CONVERTION RATIO* BELUT (*Monopterus albus*) DENGAN SISTEM RESIRKULASI

Oleh :

RACHMAT SANTOSO
NIM. 141011045

Telah diujikan pada
Tanggal : 29 Agustus 2014

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua	:	Dr.Gunanti Mahasri, Ir., M.si.
Anggota	:	Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.
		Prayogo, S.Pi., M.Si.
		Muhammad Arief, Ir., M. Kes.
		Dr. Widya Paramita Lokapirnasari, Drh., MP.

Surabaya, 29 Agustus 2014
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga
Dekan,

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA.
NIP.19520517 197803 2 001

RINGKASAN

RACHMAT SANTOSO. Penambahan Atraktan yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Pasta Terhadap Pertumbuhan dan *Feed Convertion Ratio* Belut Sawah (*Monopterus albus*) dengan Sistem Resirkulasi. Dosen Pembimbing Pertama Muhammad Arief, Ir., M.Kes dan Dosen Pembimbing Kedua Dr. Widya Paramita Lokapirnasari, Drh., MP.

Belut sawah (*Monopterus albus*) merupakan ikan dari family Synbranchidae yang banyak dikonsumsi. Pengembangan budidaya ikan belut secara intensif di Indonesia belum banyak dilakukan, padahal permintaan ikan belut terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2007 volume ekspor ikan belut mencapai 2.189 ton sedangkan pada tahun 2008 meningkat menjadi 2.676 ton dan pada tahun 2009 menjadi 4.744 ton (Warta Pasar Ikan, 2010). Kegiatan budidaya belut dapat menggunakan lumpur sebagai media budidaya. Akan tetapi dalam kegiatan budidaya terdapat beberapa kendala yang sering muncul, yaitu harga pakan yang cukup tinggi dan budidaya menggunakan media lumpur cenderung lebih sulit dalam mengontrol pertumbuhan. Hal tersebut dapat diatasi dengan pemberian pakan yang tepat serta pemeliharaan menggunakan media resirkulasi yang dapat memacu pertumbuhan yang lebih cepat dengan padat tebar tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan atraktan yang berbeda dalam pakan buatan pasta terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus Albus*)**.** Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : Perlakuan pertama kontrol (A) adalah pakan pasta yang tidak ditambahkan atraktan. Perlakuan kedua (B) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak cumi, perlakuan ketiga (C) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak ikan dan perlakuan keempat (D) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak belut. Parameter utama yang diamati adalah pertumbuhan rasio konversi pakan. Parameter penunjang yang diamati adalah tingkat kelangsungan hidup, kualitas air, meliputi suhu, kelarutan oksigen,

pH dan amoniak. Analisis data menggunakan Analisis Varian (Anova) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda *Duncan*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan atraktan yang berbeda dalam pakan buatan pasta memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p<0,05$) terhadap laju pertumbuhan berat dan panjang ı iv sedangkan pada rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Laju pertumbuhan berat terbaik pada perlakuan D(0,42%), kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan B(0,41%), C(0,41%) dan A(0,40%). Laju pertumbuhan panjang mutlak terbaik pada perlakuan D(2,54cm), kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan B(2,16 cm), C(1,66cm) dan A(1,29cm). Kualitas air media pemeliharaan belut sawah adalah suhu 27-30^{0}C, pH 7-8, oksigen terlarut 4-6 mg/L dan amoniak 0-0,5 mg/L.

SUMMARY

RACHMAT SANTOSO. Different Atractans Addition in Artificial Feed of Pasta to The Growth and Feed Conversion Ratio of Eel (*Monopterus albus*) with Recirculation System. First Academic Advisor Muhammad Arief, Ir., M.Kes and Second Academic Advisor Dr. Widya Paramita Lokapirnasari, Drh., MP.

Rice field eel (*Monopterus albus*) is a fish that comes from family of Synbranchidae and consumed. The development of intensive fish farming eels in Indonesia has not been done, whereas eels demand continues to increase every year. In 2007 the export volume reached 2,189 tons of fish eels while in 2008 it increased to 2,676 tons in 2009 to 4,744 tons (Warta Pasar Ikan, 2010). Eel cultivation is able to use mud as cultivation media. However in aquaculture (cultivation) activity there are some obstacles which often arise, namely the high cost of feed and cultivation using mud media is more difficult in controlling growth. That case can be solved by the right feed giving and rearing using recirculation media which can support the faster growth with high density.

This research aimed to understand the effect of different atractans addition in artificial feed of pasta to the growth and feed conversion ratio of rice field eel (*Monopterus albus*). Research method which was used was experimental method using Random Complete Design (RAL) with five treatments and four repetitions. The treatments used were: first control treatment (A) was feed of pasta which was not added atractan. Second treatment (B) was pasta feed which was added 8% cuttlefish oil, third treatment (C) was pasta feed which was added 8% fish oil and fourth treatment (D) was pasta feed which was added 8% eel oil. The main parameters observed were the growth and feed conversion ratio. The supported parameters observed were survival rate, water qualities, included temperature, dissolved oxygen, pH and ammonia. Data analysis analyzed by Analysis of Varian (ANOVA) and to know the difference among treatments using Duncan Test. Research result showed that different atractan addition in artificial feed of pasta gave the significant effect ($p<0,05$) to the growth of weight and length, whereas in feed conversion ratio and survival rate did not give the significant effect. The best growth of weight in treatment D (0,42%), then followed by treatments B(0,41%), C(0,41%) and A(0,40%). The best growth in treatment D (2,54cm), then followed by treatments B(2,16 cm), C(1,66cm) and A(1,29cm). Water qualities in rearing media of rice field eel were temperature 27-30^{0}C, pH 7-8, dissolved oxygen 4-6 mg/L and ammonia 0-0,5 mg/L.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang Penambahan Atraktan yang Berbeda Dalam Pakan Buatan Pasta Terhadap Pertumbuhan dan Feed Convertion Ratio Belut Sawah (Monopterus Albus) dengan Sistem Resirkulasi. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Subekti, drh., DEA. Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Dosen Pembimbing utama Bapak Muhammad Arief, Ir., M. Kes. dan Dosen Pembimbing kedua Ibu Dr. Widya Paramita Lokapirnasari, Drh., MP. yang telah memberikan arahan, masukan serta bimbingan sejak penyusunan usulan hingga penyelesaian Skripsi ini.

Ibu Dr. Gunanti Mahasri, Ir., M.Si., Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. dan Bapak Prayogo, S.Pi., M.Si. Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, kritik dan saran atas penyempurnaan Skripsi ini.

Dosen Wali yang telah memberikan masukan serta saran dalam proses akademik dari semester awal hingga semester akhir.

Seluruh dosen dan staf Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian Skripsi ini.

Ayahanda H. Soewedo (Alm) dan Ibunda Mustaqiah serta saudariku tercinta, atas doa yang selalu terlantun dan nasehat bijak yang menjadi penguat dalam studi.

Teman-teman satu tim Rama, Siska, Ully dan Reza yang telah membantu dari awal hingga terselesainya Skripsi ini.

Dita, Azharur, Januar, Ricky, Suci dan teman-teman “Piranha 2010” yang telah memberikan bantuan, masukan dan semangat dalam penyelesaian Skripsi ini.

Semua pihak yang telah mem vii penulis dalam pelaksanaan maupun penyelesaian Skripsi ini.

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya untuk kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, 20 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN iv

SUMMARY vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan 4

1.4 Manfaat 5

II TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Belut Sawah (*Monopterus albus*) 6

2.1.1 Klasifikasi 6

2.1.2 Morfologi 6

2.2 Habitat dan Penyebaran 7

2.3 Kebutuhan Nutrisi 7

2.4 Pakan 8

2.5 Atraktan (*Feed additive*) 9

2.5.1 Minyak Cumi 10

2.5.2 Minyak Ikan 10

2.5.3 Minyak Belut 11

2.6 Kualitas air dan Sistem resirkulasi 11

2.7 *Grow Rate* (*GR*) 12

2.7 *Feed Convertion Ratio (FCR*) 13

2.7 *Survival Rate (SR*) 14

III KERANGKA KONSEPTUAL 16
3.1 Kerangka Konseptual 16
3.2 Hipotesis 18
IV METODOLOGI 19
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 19
4.2 Materi Penelitian 19
4.2.1 Alat Penelitian 19
4.2.2 Bahan Penelitian..... 19
4.3 Metode dan Rancangan Penelitian 19
4.3.1 Metode Penelitian 19
4.3.2 Rancangan Penelitian 20
4.4 Prosedur Kerja 21
4.4.1 Persiapan Alat 21
4.4.2 Persiapan Bahan 21
4.5 Pemeliharaan Belut 24
4.6 Parameter Yang Diukur..... 26
4.7 Analisis Data 28
V HASIL DAN PEMBAHASAN 29
5.1 Hasil Penelitian 29
5.1.1 Pertumbuhan Belut Sawah 29
5.1.2 Rasio Konversi Pakan Belut Sawah..... 30
5.1.3 Tingkat Kelangsungan Hidup Belut Sawah 31
5.1.4 Kualitas Air 31
5.2 Pembahasan 32
5.2.2 Pertumbuhan Belut Sawah 32
5.2.3 Rasio Konversi Pakan Belut Sawah..... 35
5.2.1 Tingkat Konsumsi Belut Sawah 36
5.1.4 Kualitas Air 36
VI SIMPULAN DAN SARAN 38
6.1 Kesimpulan 38
6.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN 43

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Denah Pengacakan Pada Penelitian 21

2. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan 20

3. Komposisi Pakan Antar Perlakuan 20

4. Laju Pertumbuhan Berat (%) Belut Sawah (*Monopterus albus*) Selama Penelitian 35 Hari 29

5. Data rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Belut Sawah (*Monopterus albus*) Selama Penelitian 35 Hari 30

6. Data rata-rata Rasio Konversi Pakan Belut Sawah (*Monopterus albus*) Selama Penelitian 35 Hari 30

7. Data rata-rata Tingkat Kelangsungan Hidup Belut Sawah (*Monopterus albus*) Selama Penelitian 35 Hari 31

8. Nilai Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Belut Sawah (*Monopterus albus*) Selama Penelitian 35 Hari 31

Skripsi PENAMBAHAN ATRAKTAN YANG BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN FEED CONVERTION RATIO BELUT (Monopterus albus) DENGAN SISTEM RESIRKULASI RACHMAT SANTOSO

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Belut Sawah (*Monopterus albus*) 6

2. Kerangka Konseptual Penelitian 17

3. Diagram Alir Penelitian 26

Skripsi PENAMBAHAN ATRAKTAN YANG BERBEDA DALAM PAKAN BUATAN PASTA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN FEED CONVERTION RATIO BELUT (Monopterus albus) DENGAN SISTEM RESIRKULASI RACHMAT SANTOSO

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Perhitungan Pakan Uji 43

2. Hasil Analisis Pakan 45

3. Data berat total dan berat rata-rata belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari..... 47

4. Laju pertumbuhan berat (%) belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari..... 48

5. Hasil uji analisis statistik data laju pertumbuhan berat (%) belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari..... 49

6. Data pertumbuhan panjang belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari (cm). 52

7. Hasil uji analisis statistik pertumbuhan panjang mutlak belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari..... 53

8. Berat rata-rata ikan awal, berat rata-rata ikan akhir, jumlah pakan yang dikonsumsi dan rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari (cm)... 55

9. Hasil uji analisis statistik data rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.. 56

10. Data persentase tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari. 58

11. Hasil uji analisis statistik tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari..... 59

12. Data rata-rata parameter kualitas air belut sawah (*Monopterus albus*) selama penelitian 35 hari..... 62

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan belut sawah merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang potensial untuk dikembangkan sebagai ikan budidaya di masa mendatang. Saat ini ikan belut sawah telah dimanfaatkan sebagai sumber protein terutama di kawasan pedesaan dan bahkan di beberapa daerah telah dieksploitasi secara besar-besaran. Seiring dengan pertambahan penduduk yang pesat, khususnya di pulau Jawa, habitat ikan belut semakin terancam. Habitat ikan belut yang terancam, selain akibat penyusutan lahan sawah teknis yang dikonversi ke peruntukan lain (pemukiman, industri dan fasilitas umum), juga akibat tercemarinya perairan sungai dari kawasan perkotaan yang masuk ke persawahan serta maraknya penggunaan pestisida di persawahan sejalan dengan intensifikasi di bidang pertanian.

Peningkatan ancaman terhadap keberadaan dan populasi ikan belut sawah di alam , maka perlu segera dikembangkan teknologi budidaya ikan belut yang dapat diterapkan di masyarakat. Pengembangan budidaya ikan belut secara intensif di Indonesia belum banyak dilakukan, padahal permintaan ikan belut terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2007 volume ekspor ikan belut mencapai 2.189 ton sedangkan pada tahun 2008 meningkat menjadi 2.676 ton dan pada tahun 2009 menjadi 4.744 ton (Warta Pasar Ikan, 2010). Dalam rangka mengembangkan kegiatan budidaya ikan belut di masyarakat dibutuhkan teknologi sederhana yang mudah diterapkan dilapangan (Affandi dkk., 2003).

Selama ini budidaya ikan belut dilakukan dengan memanfaatkan lumpur sebagai media budidaya. Penggunaan lumpur sebagai media budidaya dilakukan untuk menyesuaikan dengan habitat alami ikan belut di alam. Teknik budidaya seperti itu menyulitkan kontrol pertumbuhan dan kelangsungan hidup belut karena hidup didalam lumpur. Menurut Sunarma, dkk (2009) belut dapat dibudidayakan pada media air menggunakan akuarium tanpa penggunaan lumpur Penggunaan air bersih pada budidaya belut lebih terkontrol, sehingga dapat dilakukan upaya intensifikasi budidaya belut.

Pemicu pertumbuhan belut sawah berkaitan erat dengan kebiasaan makan dan jenis pakan yang diberikan karena pakan merupakan salah satu faktor utama yang sangat penting dalam usaha peningkatan produktivitas budidaya ikan (Mashuri, 2012). Faktor peningkatan produktivitas selain pertumbuhan dapat dilihat dari *feed convertion ratio* atau lebih dikenal rasio konversi pakan yang merupakan jumlah pakan yang dimakan untuk menghasilkan satu kg berat ikan. Nilai konversi pakan yang mendekati nilai satu menunjukan semakin baiknya nilai konversi pakan tersebut (Rosadi, 2012). Pakan yang diberikan kepada ikan budidaya mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi, akan menjamin tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* yang optimal dan juga akan mempercepat pertumbuhan. Kondisi sebaliknya jika jenis pakan yang diberikan pada belut memiliki nutrisi yang rendah akan timbul gejala kekurangan gizi dan memperlambat pertumbuhan (Mashuri, 2012).

Pakan belut dihabitat aslinya memiliki protein tinggi seperti cacing tanah. Pada penelitian ini menggunakan pakan pasta dengan penambahan atraktan karena cacing sangat mahal harganya sehingga sulit diterapkan pada budidaya intensif

yang membutuhkan banyak pakan. Sasongko dkk (2007) menyatakan pasta merupakan pakan tenggelam yang sebelum diberikan perlu ditambahkan air terlebih dahulu. Kelebihan dari pakan bentuk pasta adalah lembut dan dapat menebarkan aroma bau pakan kedalam air, sehingga menimbulkan nafsu makan belut. (Indrawan, 1996). Atraktan merupakan bahan yang menghasilkan aroma pakan yang ditambahkan selama proses pembuatan pakan (Afrianto dan Liviawaty, 2005 *dalam* Yudiarto., dkk 2012). Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai atraktan adalah larutan minyak, cairan ikan yang kental, atau jaringan ikan yang telah dihaluskan (Afrianto dan Liviawaty, 2005 *dalam* Yudiarto dkk .,2012). Penelitian ini menggunakan atraktan minyak ikan, minyak cumi dan minyak belut. Menurut sumber yang sama tiga jenis minyak ini memiliki kandungan asam lemak yang tinggi serta menghasilkan aroma yang kuat pada pakan.

Kegiatan budidaya organisme akuatik terutama budidaya ikan mulai beralih dari sistem tradisional ke sistem intensif sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi,. Budidaya perikanan intensif yang menggunakan padat penebaran dan dosis pakan yang tinggi, berakibat pada cepat menurunnya kualitas air budidaya karena tingginya buangan metabolit dan sisa pakan. Dekomposisi metabolit dan sisa pakan menghasilkan produk sampingan yang sangat toksik yaitu amoniak (Sidik dkk., 2002).

Budidaya belut sawah (*Monopterus albus*) pada penelitian ini dilakukan dengan padat tebar tinggi, hal ini sangat berpotensi menyebabkan kualitas air menjadi buruk akibat sisa pakan dan akumulasi kotoran ikan. Berbagai macam masalah tersebut diatasi dengan memperkenalkan teknik budidaya ikan dengan sistem resirkulasi air. Sistem resirkulasi air untuk budidaya ikan dimaksudkan untuk

mempertahankan kualitas air di atas ambang toleransi selama periode tertentu tanpa menggangu pertumbuhan ikan. Kualitas air yang stabil secara otomatis akan mengurangi jumlah air yang dibutuhkan dan tenaga kerja yang pada akhirnya dapat menurunkan biaya produksi (Setiawan, 2004).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

Apakah penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta berpengaruh terhadap pertumbuhan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi ?

Apakah penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta berpengaruh terhadap rasio konversi pakan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi ?

Apakah penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi ?

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengetahui pengaruh penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta terhadap pertumbuhan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta terhadap rasio konversi pakan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta terhadap tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu dapat dijadikan data acuan untuk melakukan pemberian pakan secara optimal untuk mendapatkan pertumbuhan, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup yang terbaik dalam budidaya belut sawah (*M. albus*). Jenis (*feed additive*) atraktan yang terbaik dapat menjadi bahan pertimbangan untuk kegiatan pemeliharaan belut sawah dengan sistem resirkulasi sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan tingkat kelangsungan hidup dalam usaha budidaya belut sawah (*M. albus*).

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Belut Sawah (*M. albus*)

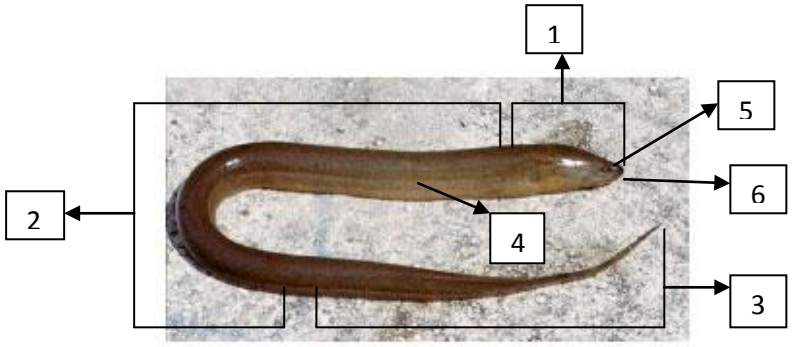
2.1.1 Klasifikasi

Menurut Saanin (1968), klasifikasi belut sawah adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Class : Actinopterygii
Order : Synbranchoidae
Family : Synbranchidae
Genus : *Monopterus*
Spesies : *M. albus*

2.1.2 Morfologi

Bentuk tubuh belut yaitu (silindris) memanjang, tidak bersisik dan memiliki lendir yang banyak pada permukaan tubuhnya. Panjang tubuh belut sawah dapat mencapai 100 cm dan diameter tubuh 3 cm. Kulit belut berwarna kecoklatan, mulut dilengkapi dengan gigi-gigi runcing kecil-kecil berbentuk kerucut dengan bibir berupa lipatan kulit yang lebar di sekitar mulut. Belut merupakan hewan karnivora, oleh karena itu memiliki lambung yang besar, tebal, pendek dan elastis (Astiana, 2012). Morfologi belut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Belut Sawah (*M. albus*). Keterangan: 1.Chepal, 2.Truncus, 3.Caudal, 4.Linea lateralis, 5.Organo visus, 6.Cavum oris . (http://nas.er.usgs.gov/fishes/accounts/synbranc/mo_albus.html)

2.2 Habitat dan Penyebaran

Belut hidup di perairan dangkal dan berlumpur, tepian sungai, kanal, serata danau dengan kedalaman kurang dari tiga meter. Belut di habitat aslinya hidup pada media berupa 80% lumpur dan 20% air (Roy, 2009). Spesies ini merupakan spesies yang berasal dari Asia, dari utara India, Cina, Jepang, Indonesia, Malaysia (Bailey dan Gans 1998)

2.3 Kebutuhan Nutrisi

Pertumbuhan ikan belut sangat dipengaruhi oleh pakan yang berkaitan erat dengan kebiasaan makan dan jenis pakan yang diberikan. Pemberian pakan diatur sesuai dengan sifat hewan untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi (Ansari dan Nugroho, 2009).

Pakan untuk ikan belut menurut (Yang *et al.*, 2000 *dalam* Tan *et al.*, 2007) protein dan energi kasar merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan ikan belut. Nilai optimum kebutuhan protein 35.7 %, lemak 3-4 %, mineral 3 % , karbohidrat 28-33 %. Protein merupakan zat makanan yang sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, penggantian jaringan tubuh yang rusak serta penambahan protein tubuh dalam pertumbuhan. Terpenuhinya kebutuhan nutrisi untuk metabolisme selain protein menyebabkan protein yang dicerna akan disimpan dalam tubuh. Halver *et al.* (1973) menyatakan bahwa protein merupakan bagian terbesar dari daging ikan. Penggunaan karbohidrat dan lemak (nutrisi selain protein) dalam memenuhi kebutuhan untuk metabolisme dikenal dengan istilah *protein sparing effect* (Gusrina, 2008).

2.4 Pakan

Belut sawah merupakan jenis ikan karnivora yang membutuhkan protein cukup tinggi dalam pakannya. Belut sawah di habitat alaminya memakan jasad renik berupa zooplankton dan zoobenthos pada saat masih berukuran benih, sedangkan bila berukuran dewasa belut sawah akan memakan larva serangga, cacing, siput, berudu maupun benih ikan lain (Wirosaputro, 1978).

Sasongko dkk, (2007) menyatakan pasta merupakan pakan tenggelam yang sebelum diberikan perlu ditambahkan air terlebih dahulu. Kelebihan dari pakan bentuk pasta adalah lembut dan dapat menebarkan aroma bau pakan kedalam air, sehingga menimbulkan nafsu makan belut. Indrawan (1996) menyatakan bahwa makanan benih belut berbentuk pasta ini dibuat dari cincangan daging kerang dan cacing yang telah dilumatkan menjadi bubur, kemudian diletakkan di cawan dan ditaruh di dasar bak. Pakan buatan diberikan dua per tiga dari jatah konsumsi setiap harinya sedangkan sepertiga masih tetap diberikan berupa pakan dari potongan-potongan daging ikan. Pakan buatan yang diberikan adalah pakan buatan dalam bentuk pasta dengan kandungan protein 35,74%, lemak 6,49%, serat kasar 4,54% dan BETN 24,24% (Fakultas Kedokteran Hewan, 2013).

Protein, lemak, dan karbohidrat merupakan zat gizi dalam pakan sebagai sumber energi tubuh. Dalam tubuh ikan, energi berasal dari pakan dipergunakan dalam kegiatan pemeliharaan hidupnya, yaitu untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi (Buwono,2000). Karbohidrat merupakan sumber energi yang relatif murah. Menurut Buwono (2000), kebutuhan karbohidrat berkaitan dengan aktivitas protein. Protein merupakan nutrien yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Kandungan protein yang optimal di dalam pakan akan

menghasilkan pertumbuhan yang maksimal bagi ikan yang mengkonsumsinya. Ikan menggunakan protein secara efisien sebagai sumber energi. Lemak pada pakan mempunyai peranan penting bagi ikan, karena berfungsi untuk memelihara bentuk dan fungsi membran (fosfolipid) serta sebagai cadangan energi untuk kebutuhan energi jangka panjang selama periode yang penuh aktivitas atau selama periode tanpa makanan (Zonneveld *et al.*, 1991). Vitamin dan mineral merupakan komponen mikro nutrien yang tidak memiliki energi seperti makro nutrien. Vitamin dan mineral merupak komponen yang terlibat dalam berbagai aktivitas enzimatik dan hormonal yang terjadi didalam tubuh, sehingga kebutuhannya diperlukan. Kekurangan atau kelebihan dapat berdampak terganggunya aktivitas bio-fisiologis seperti nafsu makan hilang, penurunan pertumbuhan, penyimpangan bentuk tulang, penyakit nutrisional dan bahkan kematian. (Subandiyono, 2009).

2.5 Atraktan (*Feed additive*)

Atraktan merupakan suatu bahan aroma yang ditambahkan selama proses pembuatan pakan. Penggunaan bahan atraktan yang tepat dalam pakan dapat meningkatkan penyerapan makanan secara cepat, mengurangi tercampurnya nutrisi pakan dengan air saat pakan berada dalam air dan pada saat yang sama memberikan nutrisi tambahan dan metabolisme energi (Polat dan Beklevik, 1999). Priyono (2009) menyatakan bahwa penggunaan atraktan dalam pakan sebaiknya tidak lebih dari 10% sehingga pakan tidak mudah tengik. Asam lemak pada pakan bisa memberi aroma dan rasa yang merangsang nafsu makan (Sudarmadji, 1989). Bau yang kuat dapat dihasilkan dari kandungan kimia dalam pakan, diantaranya lemak. Lemak akan mengalami degradasi autolisis karena air sehingga menimbulkan aroma amis yang disukai oleh ikan dan

menyebar pada media air. Jenis ikan yang aktif di malam hari (*nocturnal*) akan menyukai pakan yang memiliki bau yang kuat (Baskoro dan Efendy, 2006). King (1986) menyatakan bahwa pakan dengan lemak yang lebih tinggi direspon lebih baik oleh ikan daripada pakan dengan lemak yang rendah.

Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai atraktan adalah larutan minyak, cairan ikan yang kental, atau jaringan ikan yang telah dihaluskan yang (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Penambahan atraktan dengan jenis dan jumlah yang tepat akan meningkatkan konsumsi pakan yang berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

2.5.1 Minyak Cumi

Minyak cumi memiliki kandungan lemak tidak jenuh seperti *linoleat, linolenat, DHA* (Asam Dokosaheksaenoat) 12,58%-15,6% dan *EPA* (Asam Eikosapentaenoat) lebih dikenal Omega 3 13,4%-17,4% (Watanabe, 1998 *dalam* Putra, 2013). Cumi berasal dari kelas moluska dengan kandungan lemak cukup tinggi dan kebanyakan dari lipidnya berupa Phospholipid (Herlijoso, 1994). Minyak cumi juga mengandung beberapa jenis mineral mikro dan makro dalam jumlah yang sangat tinggi.

2.5.2 Minyak ikan

Minyak ikan memiliki kandungan lemak tak jenuh dan asam lemak omega 3 tinggi dan tersedia cukup melimpah sebagai limbah pengolahan ikan (Lubis, 1993 *dalam* Sudarman *et al*., 2008). Minyak ikan mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan minyak lain yaitu mengandung asam lemak tidak jenuh dalam jumlah besar, memiliki sejumlah besar asam lemak berantai panjang, mengandung asam lemak berikatan rangkap jamak khususnya omega 3

(Sudarman *et al*., 2008). Minyak ikan mengandung EPA dan DHA sebanyak 5,84 % yang berfungsi untuk pertumbuhan (Rusmana,2008).

2.5.3 Minyak Belut (*M. albus*)

Minyak belut telah terbukti sebagai sumber yang baik dari asam lemak tak jenuh yang banyak digunakan untuk keperluan farmasi dan sebagai suplemen makanan. Minyak *M. albus* (ikan air tawar tropis) diekstraksi menggunakan sistem pelarut . Minyak diekstraksi secara terpisah dari kepala dan tubuh dari komposisi asam lemak . Secara keseluruhan minyak belut memiliki kandungan asam lemak yang sangat tinggi dengan persentasi tertinggi sebesar 20 %, setara dengan jenis ikan air laut, Asam lemak utama dalam minyak belut yaitu EPA dan DHA (Razak *et al*., 2000) serta asam oleat (omega - 9), asam linoleat (omega -6) (Izam, 2009).

2.6 Kualitas air dan Sistem Resirkulasi

Kualitas air sangat penting dalam budidaya sebagai media hidup dari belut sawah *(M. albus).* Kisaran suhu pada air media pemeliharaan belut yaitu 25-28 ^{0}C (Mashuri dkk, 2012). Konsentrasi oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan belut antara 5-7 mg/l. pH optimal terhadap pertumbuhan belut adalah 7,0-8,0 (Ghufran *et al.,* 2007 *dalam* Mashuri dkk, 2012). Kegiatan budidaya organisme akuatik terutama budidaya ikan mulai beralih dari sistem tradisional ke sistem intensif Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Budidaya perikanan intensif yang menggunakan padat penebaran dan dosis pakan yang tinggi, berakibat pada cepat menurunnya kualitas air

budidaya karena tingginya buangan metabolit dan sisa pakan. Sistem budidaya resirkulasi tertutup termasuk sistem budidaya intensif. Sistem ini memanfaatkan ulang air yang sudah digunakan dengan meresirkulasinya melewati sebuah filter, sehingga sistem ini bersifat hemat air. Filter di dalam sistem ini berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralisasi senyawa amoniak (Sidik dkk., 2002). Kelebihan sistem resirkulasi dalam mengendalikan, memelihara dan mempertahankan kualitas air menandakan bahwa sistem resirkulasi memiliki hubungan yang erat dengan proses perbaikan kualitas air dalam pengolahan air limbah, terutama dari aspek biologisnya (Akbar, 2003).

2.7 *Grow Rate* (GR)

Menurut Khairuman dan Amri (2008), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan keadaan ikan itu sendiri meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan ikan untuk memanfaatkan makanan. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat ikan hidup meliputi faktor faktor fisika dan kimia air. Ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas makanan juga termasuk dalam faktor luar. Pemicu pertumbuhan (*grow rate*) belut sawah berkaitan erat dengan kebiasaan makan dan jenis pakan yang diberikan karena pakan merupakan salah satu faktor utama yang sangat penting dalam usaha peningkatan produktivitas budidaya ikan (Mashuri dkk, 2012). Hasil penelitian budidaya belut pada media air bersih menggunakan sistem resirkulasi dengan padat tebar enam ekor per enam liter air menunjukkan bahwa perbedaan jenis pakan berupa cacing tanah, cacing sutra, keong mas, ikan rucah, dan pellet sangat berpengaruh

terhadap pertumbuhan belut. Nilai pertumbuhan belut tertinggi pada perlakuan cacing tanah, sedangkan pertumbuhan terendah pada perlakuan pellet. Tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup belut.

Berdasarkan data penelitian Wirosaputro (1978) ada perubahan negatif pertumbuhan belut pada perlakuan budidaya belut dengan menggunakan media lumpur, bahan organik dan air dalam bak dengan padat tebar rendah. Perubahan semakin besar terjadi pada perlakuan yang airnya tidak sering diganti, dari sini disimpulkan bahwa lingkungan buatan untuk pemeliharaan belut ini kurang sesuai sehingga terjadi penuruan pertumbuhan belut.

2.8 *Feed Convertion Ratio (FCR)*

Faktor peningkatan produktivitas dapat dilihat dari *feed convertion ratio* atau lebih dikenal rasio konversi pakan yang merupakan jumlah pakan yang dimakan untuk menghasilkan satu kg berat ikan. Nilai konversi pakan yang mendekati nilai satu menunjukan semakin bagusnya nilai konversi pakan tersebut (Rosadi, 2012).

Feed convertion ratio berfungsi untuk mengetahui jumlah pakan yang sesuai untuk pertumbuhan ikan yang dipelihara dengan pengeluaran yang dikeluarkan untuk pembelian pakan. Rasio konversi pakan juga berfungsi untuk menyesuaikan jumlah pakan agar jumlah pakan yang tidak termakan dapat diperkecil (Fanani, 2010 *dalam* Wulaningrum, 2013).

Semakin kecil rasio konversi pakan, semakin cocok makanan tersebut untuk menunjang pertumbuhan belut. Perbandingan antara 1 kg berat daging belut dengan jumlah berat pakan yang dibutuhkan untuk membentuknya disebut

koefisien konversi berat (Taufik dkk, 2008). Hasil penelitian budidaya belut pada media air bersih menggunakan sistem resirkulasi dengan padat tebar enam ekor per wadah menunjukkan bahwa perbedaan jenis pakan berupa cacing tanah, cacing sutra, keong mas, ikan rucah, dan pellet berpengaruh pada FCR belut sawah, FCR terendah diperoleh dari pakan cacing tanah sebesar 2,23 (Mashuri dkk, 2012).

2.9 *Survival rate* (SR)

Surival rate (SR) atau tingkat kelangsungan hidup adalah jumlah ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan. Rumus sederhana yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup yaitu jumlah ikan yang hidup dibagi dengan jumlah ikan tebar awal dikali dengan 100 % (Bactiar, 2006 *dalam* Wulaningrum, 2013). Ikan memerlukan makanan yang memenuhi kebutuhan nutrisi untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Peningkatan padat tebar ikan akan berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan, artinya bahwa peningkatan padat tebar ikan belum tentu menurunkan tingkat kelangsungan hidup. Terdapat kecendrungan bahwa makin meningkat padat tebar ikan maka tingkat kelangsungan hidup akan makin kecil (Rukmana, 2003 *dalam* Wulaningrum, 2013). Nilai tingkat kelangsungan hidup rata-rata yang baik berkisar antara 73,5-86,0 %. Kelangsungan hidup ikan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya kualitas air meliputi suhu, kadar amoniak dan nitrit, oksigen terlarut dan tingkat keasaman (pH) perairan, serta rasio antara jumlah pakan kepadatan (Gustav, 1998 *dalam* Wulaningrum, 2013).

Tingkat kelangsungan hidup belut tergantung pada padat tebar. Padat tebar yang berlebih dapat membuat belut stress, terjadi persaingan dalam memperoleh pakan dan ruang gerak maupun pemanfaatan oksigen terlarut yang mengakibatkan

luka, stress atau terkena racun. Belut juga memiliki sifat kanibalisme. Padat tebar yang optimal yaitu enam ekor dengan ukuran wadah 30 cm^2 (Mashuri dkk, 2012). Pada penelitian Sunarma dkk, (2009) belut tidak menunjukkan respon stress berdasarkan indikasi warna tubuh, kadar glukosa darah dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Belut dapat beradaptasi pada air bersih tanpa lumpur dengan beragam bahan pelindung, diantaranya potongan pipa paralon, tanaman air, serat karung dan tanpa pelindung. Selama pemeliharaan diberikan pakan campuran yaitu pakan alami berupa ikan kecil dan pakan buatan berupa pasta. Namun demikian, untuk proses budidaya masih diperlukan kajian mengenai pakan yang sesuai untuk pertumbuhan belut.

III KONSEPTUAL PENELITIAN DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual

Pengembangan budidaya ikan belut secara intensif di Indonesia belum banyak dilakukan, padahal permintaan ikan belut terus meningkat setiap tahun. Tahun 2007 volume ekspor ikan belut mencapai 2.189 ton sedangkan pada tahun 2008 meningkat menjadi 2.676 ton dan pada tahun 2009 menjadi 4.744 ton (Warta Pasar Ikan, 2010).

Selama ini budidaya ikan belut dilakukan dengan memanfaatkan lumpur sebagai media budidaya. Penggunaan lumpur sebagai media budidaya dilakukan untuk menyesuaikan dengan habitat alami ikan belut di alam. Menurut Sunarma, dkk. (2009) belut dapat dibudidayakan pada media air menggunakan wadah happa maupun akuarium tanpa penggunaan lumpur. Sistem resirkulasi perlu dilakukan untuk menjaga kualitas air agar tetap optimal. Pemberian pakan yang sesuai diperlukan untuk menjaga pertumbuhan optimum serta tingkat kelangsungan hidup ikan belut.

Pemberian pakan pada budidaya ikan belut berupa cacing tanah maupun pasta sebanyak 3% dari biomass ikan belut, namun dengan harga cacing yang mahal membuat proses budidaya berjalan tidak efektif. Penggunaan pasta juga tidak efektif karena pakan tidak habis dimakan oleh ikan belut, Oleh karena itu untuk mengoptimalkan pakan pasta perlu adanya bahan atraktan yang dapat berguna sebagai zat perangsang (*stimulus*) untuk meningkatkan palatabilitas pakan pasta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan atraktan pada pakan terhadap pertumbuhan, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan belut (*M. albus*) yang dipelihara dengan sistem resirkulasi. Berikut kerangka

konseptual penelitian pengaruh penambahan atraktan pada pakan terhadap pertumbuhan, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup (*M. albus*) yang dipelihara dengan sistem resirkulasi.

Gambar 3. Bagan kerangka konseptual penelitian

3.2 Hipotesis Penelitian

Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan pasta berpengaruh terhadap pertumbuhan pada ikan belut (*M. albus*)) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan pasta berpengaruh terhadap rasio konversi pakan pada ikan belut (*M. albus*)) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan pasta berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup pada ikan belut (*M. albus*)) dengan sistem resirkulasi secara optimal.

IV METODOLOGI

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2014. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Alat Penelitan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 buah akuarium berukuran 30x20x25 cm, alat filtrasi , thermometer, pH meter, timbangan digital, sprayer, DO test kit, Amoniak test kit.

4.2.2 Bahan Penelitian

Ikan belut yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan belut (*M. albus*) yang memiliki panjang ±15 cm dengan berat ± 6 gram sebanyak 200 ekor. Ikan belut kemudian diadaptasikan dan dipelihara dalam akuarium dengan ukuran 30x20x25 cm menggunakan sistem resirkulasi. Pakan pasta buatan dengan protein 35,7% diberi perlakuan penambahan atraktan berupa minyak cumi , minyak ikan dan minyak belut dengan cara penyemprotan sebanyak 8 % dari pakan.

4.3 Metode dan Rancangan penelitian

4.3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Kusriningrum (2008) menyatakan bahwa eksperimen dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibatasi dengan nyata dan dapat

dianalisis hasilnya. Pengambilan data penelitian dilakukan berdasarkan hasil uji proksimat tubuh belut sawah pada awal sebelum diberikan perlakuan dan setelah perlakuan. Penelitian eksperimental digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel tertentu terhadap suatu kelompok dalam kondisi yang terkontrol. Desain eksperimen terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol dimaksudkan sebagai pembanding hingga terjadi perubahan akhir berbagai variabel eksperimen tersebut. Variabel eksperimen dalam penelitian meliputi variabel bebas, variabel tergantung dan variabel kendali (Nasution, 2003). Variabel eksperimen dalam penelitian ini adalah :

Variabel bebas, yaitu atraktan (minyak ikan, minyak cumi, minyak belut)

Variabel tergantung, yaitu pertumbuhan, rasio konversi pakan, tingkat kelangsungan hidup belut sawah.

Variabel kendali terdiri atas keseragaman dan umur belut sawah serta kualitas air yang dinyatakan dengan suhu, pH, DO dan amoniak.

4.3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan 5 kali ulangan (Tabel 1.). Perlakuan pertama/ kontrol (A) adalah pakan pasta yang tidak ditambahkan atraktan. Perlakuan kedua (B) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak cumi, perlakuan ketiga (C) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak ikan dan perlakuan keempat (D) adalah pakan pasta ditambahkan 8% minyak belut. Tiap perlakuan terdiri dari 10 ekor belut sawah. Denah pengacakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Denah pengacakan pada penelitian

A5	B4	A1	C1	C3	D4	B3	D1	A2	D2
D3	D5	C4	A3	A4	B1	C5	B5	B2	C2

4.4 Prosedur Kerja

4.4.1 Persiapan Alat

Akuarium yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 30 cm x 20 cm x 25 cm sebanyak 20 unit. Akuariumdibersihkan, kemudian dibilas dan dikeringkan terlebih dahulu. Akuarium kemudian disusun teratur dan diberi plastik hitam diseluruh sisi akuarium untuk meminimalkan cahaya yang masuk dikarenakan belut sawah merupakan ikan nokturnal. Pemberian tanda nama perlakuan pada tiap akuarium diberikan setelah dilapisi plastik hitam. Air PDAM diendapkan kemudian ditambahkan daun ketapang untuk membentuk warna air menjadi kecoklatan atau kehijauan. Daun ketapang juga diketahui mengandung tannin dan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antibiotik (Kadarini dkk., 2010). Dosis daun ketapang yang digunakan adalah 10 g/40 L (Kadarini dkk., 2010). Setiap akuarium diisi menggunakan air PDAM yang telah diendapkan hingga ketinggian air 10 cm dan diberi satu set peralatan filtrasi.

4.4.2 Persiapan Bahan

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah belut sawah berjumlah 200 ekor. Belut sawah yang digunakan berasal dari Pasar Ikan Gunungsari, Surabaya. Masing-masing akuarium diisi 10 ekor belut sawah. Belut sawah diadaptasikan terlebih dahulu dengan penambahan substrat tanaman air dan diberi pakan cacing

tanah selama satu minggu. Padat tebar optimal untuk belut sawah pada air bersih adalah 10 ekor untuk setiap 600 cm^2 (Perdana, 2013). Pakan uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pakan pasta yang dibuat sendiri. Bahan pakan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan pakan

No.	Bahan Pakan	Hasil analisis (%)				
		BK	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
1.	Tepung ikan	93,24	39,65	11,91	6,52	3,47
2.	Bungkil kedelai	91,35	44,74	5,16	3,13	23,33
3.	Dedak padi	93,24	10,36	7,94	21,29	36,61
4.	Tepung tapioka	92,09	3,07	1,56	0,60	86,80
5.	Aquamix	-	-	-	-	-
6.	Multivitamin	-	-	-	-	-
7.	Minyak cumi	-	-	100	-	-
8.	Minyak ikan	-	-	100	-	-
9.	Minyak belut	-	-	100	-	-

Keterangan : Kandungan nomer 1-4 dari hasil analisis proksimat Unit Layanan Pemeriksaan Laboratoris Konsultasi dan Pelatihan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga (2013). Kandungan nomer 6-8 didapat karena pada minyak mengandung 100 % lemak (Wulaningrum, 2013).

Atraktan yang ada dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dicampurkan pada pakan ikan. Minyak cumi, minyak ikan dan minyak belut yang digunakan sebesar 8% dari ransum pakan. Minyak yang digunakan sebesar 8% dari ransum pakan (Samsudin dan Nainggolan, 2009). Priyono (2009) menyatakan bahwa penggunaan atraktan dalam pakan sebaiknya tidak lebih dari 10% sehingga pakan tidak mudah tengik. Perlakuan pakan yang digunakan adalah :

A. Pemberian pakan pasta tanpa atraktan

B. Pemberian pakan pasta + 8% minyak cumi

C. Pemberian pakan pasta + 8% minyak ikan

D. Pemberian pakan pasta + 8% minyak belut

Protein pada pakan pasta ditentukan sebesar 35,7%. Pakan untuk belut sawah membutuhkan kandungan protein yang cukup tinggi, menurut Yang *et al.* (2000) protein merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan belut sawah dengan nilai optimum 35,7 %. Penghitungan pakan uji dilakukan dengan metode bujur sangkar (Lampiran 1.). Hasil perhitungan pakan uji dapat dilihat pada Tabel 3.

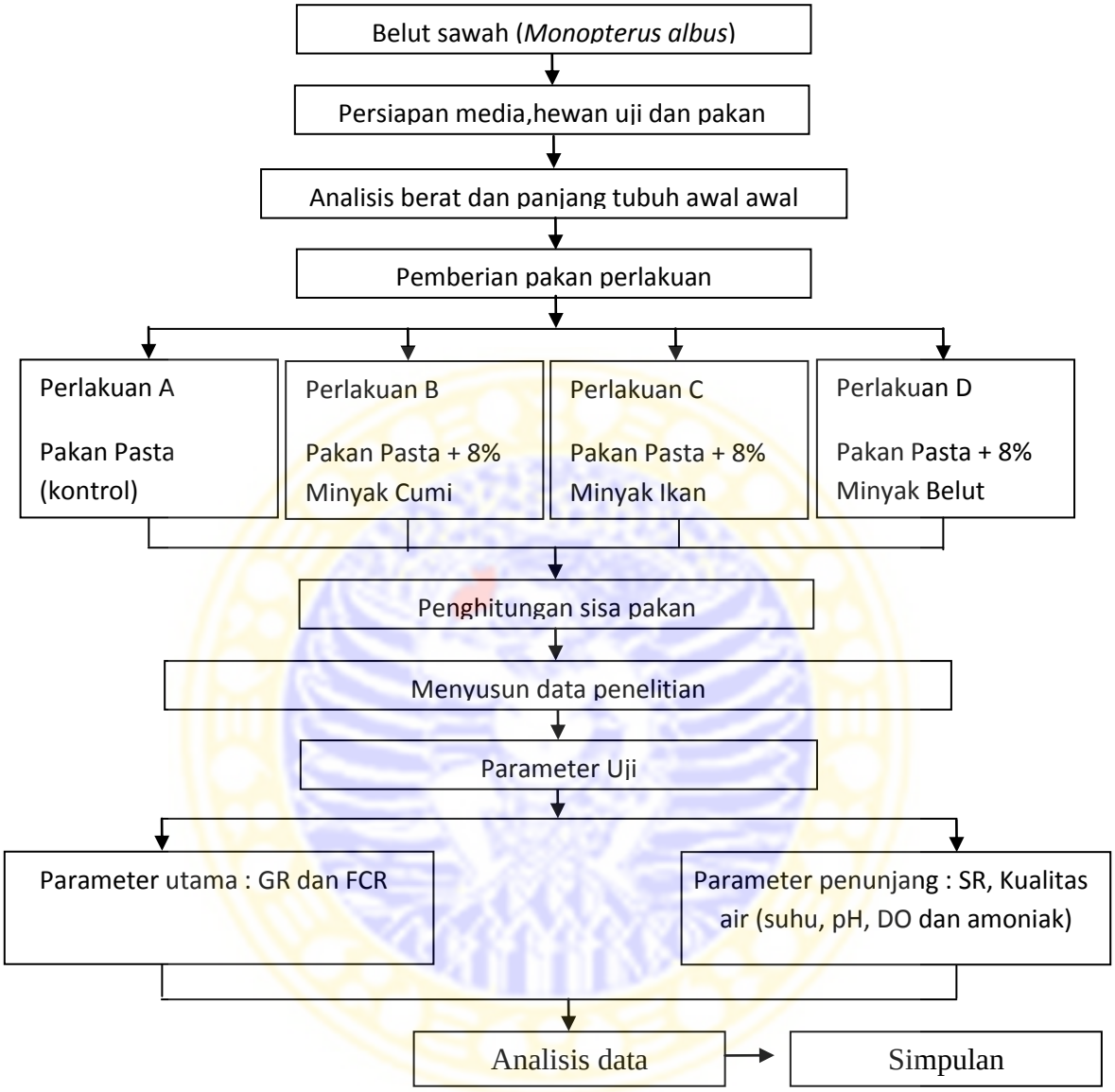
Tabel 3. Komposisi pakan antar perlakuan

No.	Bahan pakan	Jumlah dalam pakan (%)			
		A	B	C	D
1.	Tepung ikan	26	26	26	26
2.	Bungkil kedelai	55	55	55	55
3.	Dedak padi	5	5	5	5
4.	Tepung tapioka	10	10	10	10
5.	Aquamix	2	2	2	2
6.	Mutivitamin	2	2	2	2
	Jumlah	100	100	100	100
7.	Minyak cumi	-	8		
8.	Minyak ikan	-	-	8	-
9.	Minyak belut	-	-	-	8
	Jumlah	100	108	108	108
10.	Kadar Protein (%)	35,74	33,094	33,094	33,094
11.	Kadar Lemak (%)	6,49	13,41	13,41	13,41
12.	Kadar BETN[1] (%)	24,24	22,45	22,45	22,45
13.	Kadar SK (%)	4,54	4,20	4,20	4,20
14.	GE (kkal/kg)	3605,3	4034,6	4034,6	4034,6

15.	GE C/P (kkal/kg)	10,087	12,191	12,191	12,191

4.5 Pemeliharaan Belut

Penelitian dilakukan selama 35 hari, air media yang digunakan adalah air tanah salinitas 0 promil dan pH 7-8. Akuarium disterilkan terlebih dahulu dan dikeringkan. Langkah selanjutnya adalah pemberian larutan klorin pada akuarium lalu dibilas hingga bau klorin hilang dan dikeringkan lagi. Akuarium disusun teratur dan diberi plastik hitam untuk meminimalkan cahaya yang masuk kedalam media ,setelah itu pemberian tanda nama perlakuan pada tiap-tiap akuarium.Setiap akuarium diisi air yang telah diendapkan lebih dari 24 jam sebanyak 6 liter yang berisi 10 ekor belut, diberi substrat berupa pipa sebagai tempat sembunyi. Menurut (Perdana, 2013) pertumbuhan belut sawah optimal pada padat tebar 10 ekor/ 600 cm2 dengan sistem resirkulasi. Belut sawah yang akan digunakan untuk penelitian ditimbang untuk mengetahui berat awal guna mengetahui jumlah pakan yang akan diberikan. Pakan diberikan sebanyak dua kali sehari sebanyak 3% dari *biomass* total ikan uji dengan perbandingan 40% pada pagi hari dan 60% pada malam hari. Penyesuaian jumlah pakan dilakukan setiap 7 hari sekali. Belut yang berukuran ± 15 cm dengan berat ± 7 gram mendapat perlakuan pemberian pakan pasta yang ditambahkan beberapa macam atraktan yaitu minyak cumi, minyak ikan dan minyak belut. Selama pemeliharaan dilakukan filtrasi. Pengukuran berat dan panjang belut dilakukan setiap satu minggu sekali, pengukuran konsumsi pakan dilakukan sehari dua kali setelah pemberian pakan dan penghitungan jumlah belut dilakukan setiap satu minggu sekali. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari, diantaranya pH dan suhu. Kelarutan oksigen dan amoniak diukur setiap seminggu sekali.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

4.6 Parameter Yang Diukur

A. Parameter Utama

Parameter uji utama pada penelitian ini adalah pertumbuhan dan rasio konversi pakan belut. Pertumbuhan meliputi pertumbuhan berat dan panjang belut

uji. Pengukuran berat badan belut uji dilakukan setiap minggu dari awal penelitian hinggan akhir penelitian. Perhitungan rasio konversi pakan dengan menghitung jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan dibagi pertambahan berat tubuh yang dihasilkan selama pemeliharaan dan penghitungan dilakukan pada akhir penelitian.

a. Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan adalah pertambahan berat pada suatu waktu tertentu. Penghitungan laju pertumbuhan harian menggunakan rumus yang dikemukan oleh Hurisman (1976) *dalam* Wulaningrum (2013).

$$SGR = \frac{(\text{In Wt} - \text{In Wo})}{t} \times 100\%$$

Keterangan :
SGR = laju pertumbuhan spesifik (%)
In Wt = berat rata-rata individu belut pada waktu ke-t (g)
In Wo = berat rata-rata individu belut pada waktu t=0 (g)
t = waktu (hari)

Pertumbuhan panjang adalah selisih antara panjang tubuh belut pada awal dan akhir penelitian (Effendie, 2002).

$$L_M = TL_{-1} - TL_{-0}$$

Keterangan :
L_M = pertumbuhan panjang (cm)
TL_{-1} = panjang total pada akhir pemeliharaan (cm)
TL_{-0} = panjang total pada awal pemeliharaan (cm)
Pertumbuhan panjang mutlak adalah selisih antara panjang tubuh ikan

b. *Feed Convertion Ratio* (FCR)

Rasio konversi pakan atau *feed convertion ratio* adalah perbandingan pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot ikan uji yang dipelihara. Penghitungan rasio konversi pakan menggunakan rumus Wulaningrum (2013) :

$$FCR = \frac{F}{(W_t+D) - W_0}$$

Keterangan :

F = jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (g)

W_t = berat rata-rata individu ikan pada waktu ke-t (g)

W_0 = berat rata-rata individu ikan pada waktu t=0 (g)

B. Parameter penunjang

Parameter kualitas air terdiri atas keseragaman dan umur ikan belut serta kualitas air yang dinyatakan dengan suhu, amoniak, kadar oksigen dan pH. Perhitungan *survival rate* dengan membagi jumlah belut di akhir dengan jumlah belut awal dikalikan 100% untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup belut (Wulaningrum, 2013).

$$SR\ (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Survival rate (kelangsungan hidup)

N_t = Jumlah ikan yang hidup akhir penelitian

N_0 = Jumlah ikan awal penelitian

4.7 Analisis Data

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

Analisa data hasil penelitian menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila dari hasil analisis tersebut berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Kusriningrum, 2008).

V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Pertumbuhan Belut Sawah

Laju Pertumbuhan Berat Belut Sawah

Data berat total dan berat rata-rata belut sawah terdapat pada Lampiran 3 dan data laju pertumbuhan berat selengkapnya terdapat pada lampiran 4. Data rata-rata laju pertumbuhan berat belut sawah terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata laju pertumbuhan berat(%) belut sawah (*Monopterus albus*) pada setiap perlakuan selama penelitian 35 hari.

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Berat (%) ± SD	Transformasi √y ± SD
A (Kontrol)	0,40 ± 0,006	0,95 ^{c} ± 0,003
B (8%M.Cumi)	0,41 ± 0,004	0,95 ^{bc} ± 0,002
C (8% M.Ikan)	0,41 ± 0,009	0,96 ^{ab} ± 0,004
D (8%M.Belut)	0,42 ± 0,003	0,96 ^{a} ± 0,002

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan ($p<0,05$)

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa pemberian atraktan terhadap pakan pasta menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) terhadap laju pertumbuhan berat belut sawah.

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) maka diketahui bahwa laju pertumbuhan berat perlakuan D (0,42%) tidak berbeda nyata dengan C (0,41%), Namun berbeda nyata dengan B (0,41%) dan A (0,40%). Perlakuan B (0,41%) tidak berbeda nyata dengan C (0,41%) dan A (0,40%).

Pertumbuhan Panjang Mutlak Belut Sawah (*Monopterus albus*)

Data panjang mutlak tubuh belut sawah selama penelitian terdapat pada Tabel 5. Data hasil pertumbuhan panjang terdapat pada lampiran 7.

Tabel 5. Data rata-rata pertumbuhan panjang mutlak belut sawah (*Monopterus albus*) selama penelitian 35 hari.

Perlakuan	Pertumbuhan panjang mutlak (cm) ± SD
A (Kontrol)	1,29 [d] ± 0,079
B (8%M.Cumi)	2,16 [b] ± 0,170
C (8% M.Ikan)	1,66 [c] ± 0,098
D (8%M.Belut)	2,54 [a] ± 0,144

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan ($p<0,05$)

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui pertumbuhan panjang mutlak belut sawah.menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) pada semua perlakuan. Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*), maka diketahui bahwa laju pertumbuhan panjang tertinggi adalah perlakuan D (2,54 cm) dan laju pertumbuhan terendah adalah perlakuan A (1,29 cm).

5.1.2 Rasio Konversi Pakan Belut Sawah

Data rata-rata rasio konversi pakan belut sawah selama penelitian terdapat pada Tabel 6. Berat rata-rata belut sawah awal dan akhir, pakan yang dikonsumsi dan rasio konversi pakan terdapat pada lampiran 8.

Tabel 6. Data rata-rata rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus albus*) selama penelitian 35 hari.

Perlakuan	FCR ± SD
A (Kontrol)	3,14 ± 0,40
B (8%M.Cumi)	2,90 ± 0,39
C (8% M.Ikan)	3,05 ± 0,60
D (8%M.Belut)	2,76 ± 0,36

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa pemberian atraktan yang berbeda pada pakan pasta tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (p>0,05) terhadap rasio konversi pakan pada belut sawah.

5.1.3 Tingkat Kelangsungan Hidup Belut Sawah

Data rata-rata tingkat kelangsungan hidup belut sawah yang diberi pakan pasta dengan penambahan atraktan berbeda terdapat pada tabel 7. Data persentase jumlah belut sawah awal hingga akhir penelitian terdapat pada lampiran 10. Hasil uji statistik menunjukkan pemberian atraktan yang berbeda pada pakan pasta menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata (p>0,05).

Tabel 7. Data rata-rata tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*Monopterus albus*) selama penelitian 35 hari.

Perlakuan	Tingkat kelangsungan hidup (%) ± SD	Transformasi √y ± SD
A (Kontrol)	100 ± 0,000	10,00 ± 0,000
B (8%M.Cumi)	98 ± 4,472	9,90 ± 0,229
C (8% M.Ikan)	100 ± 0,000	10,00 ± 0,000
D (8%M.Belut)	96 ± 5,477	9,79 ± 0,281

5.1.4 Kualitas Air

Data parameter kualitas air selama penelitian terdapat pada lampiran 12 dan data nilai kisaran kualitas air penelitian dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai kisaran kualitas air media pemeliharaan belut sawah selama 35 hari.

Parameter	Kisaran
Suhu (^{0}C)	27-30
pH	7-8
DO (mg/l)	4-6
Amoniak (mg/l)	0-0,5

5.2 Pembahasan

5.2.1 Pertumbuhan

Pertumbuhan individu ikan adalah pertambahan ukuran baik panjang maupun berat dalam satu waktu tertentu. Belut sawah yang dipelihara selama 35 hari mengalami kenaikan laju pertumbuhan berat harian dan panjang mutlak. Hal tersebut memperlihatkan bahwa pakan pada masing-masing perlakuan yang diberikan cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup belut sawah.

Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan ikan per hari. Hasil uji statistik menunjukkan pemberian pakan pada masing-masing perlakuan mempengaruhi laju pertumbuhan harian belut sawah. Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa pemberian atraktan yang berbeda pada pakan pasta menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian benih belut sawah. Perbedaan laju pertumbuhan harian belut sawah antar perlakuan disebabkan karena adanya perbedaan kandungan nutrisi dalam pakan yang diberikan. Terpenuhinya kebutuhan protein pada belut sawah akan mempercepat laju pertumbuhan, karena protein merupakan bahan pembentuk sel (Steffens, 1989 *dalam* Mulyana, 2004). Pertumbuhan tertinggi pada perlakuan D terjadi karena terpenuhinya protein sesuai kebutuhan tubuh belut dikarenakan lemak pada komposisi pakan tersebut memenuhi kebutuhan energi sehingga terjadi *protein sparring effect* dan pertumbuhan terendah pada pada perlakuan A terjadi dikarenakan kandungan asam amino pada protein yang tidak seimbang dengan kebutuhan dapat menurunkan kemampuan ikan untuk tumbuh karena terjadi amino acid antagonism atau toksisitas meskipun protein pada pakan tersebut tinggi (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Pertumbuhan dapat dicapai bila pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang baik, karena protein akan dipergunakan untuk metabolisme. Zat-zat nutrisi yang dibutuhkan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral (Mudjiman, 2004).

Laju pertumbuhan harian ikan tiap perlakuan hasilnya berbeda nyata, hal ini disebabkan karena dipengaruhi oleh pertambahan bobot serta panjang badan yang tidak sama dari setiap perlakuan. Haryono, dkk (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kemampuan ikan memanfaatkan pakan. Laju pertumbuhan berat tertinggi berturut-turut adalah perlakuan D (0,42%), B (0,41%), C (0,41%) dan A (0,40%), sedangkan pada laju pertumbuhan panjang tertinggi adalah perlakuan D (2,54 cm) dan laju pertumbuhan terendah adalah perlakuan A (1,29 cm).

Laju pertumbuhan berat dan panjang mutlak tertinggi disebabkan karena pada perlakuan D yaitu pemberian atraktan minyak belut pada pakan pasta memiliki persentasi kandungan asam lemak yang tinggi sebesar 20% (Razak *et al*., 2000) dan bau khas yang kuat bagi belut. Asam lemak pada pakan bisa memberi aroma dan rasa yang merangsang nafsu makan (Sudarmadji, 1989). Bau yang kuat juga dapat dihasilkan dari kandungan kimia dalam pakan, diantaranya lemak. Lemak akan mengalami degradasi autolisis karena air sehingga menimbulkan aroma amis yang disukai oleh ikan dan menyebar pada media air. Jenis ikan yang aktif di malam hari (*nocturnal*) akan menyukai pakan yang memiliki bau yang kuat (Baskoro dan Efendy, 2006). Bau khas yang dimiliki oleh minyak belut akan membantu meningkatkan nafsu makan oleh belut karena sifat belut yang kanibal.

Kebiasaan makan ikan dipengaruhi oleh campuran bahan kimia dalam pakan yang menunjukkan bahwa olfaktori (indra penciuman) dan gustatori (indra perasa) sensitif terhadap bahan makanan yang mirip dengan makanan alaminya (Halimatusadiah, 2009). Terpenuhinya kebutuhan nutrisi untuk metabolisme selain protein menyebabkan protein yang dicerna akan disimpan dalam tubuh. Halver *et al.* (1973) menyatakan bahwa protein merupakan bagian terbesar dari daging ikan. Penggunaan karbohidrat dan lemak (nutrisi selain protein) dalam memenuhi kebutuhan untuk metabolisme dikenal dengan istilah *protein sparing effect* (Gusrina, 2008).

Perlakuan B lebih baik daripada perlakuan C karena minyak cumi mengandung EPA 13,4%-17,4% dan DHA 12,8%-15,6% (Watanabe, 1998) yang lebih tinggi dibandingkan EPA dan DHA minyak ikan sebesar 5,84% (Rusmana, 2008).

Laju pertumbuhan berat dan panjang mutlak terendah pada perlakuan A disebabkan tidak adanya bahan atraktan dalam pakan serta kadar lemak yang terendah bila dibandingkan perlakuan lainnya. King (1986) menyatakan bahwa pakan dengan lemak yang lebih tinggi direspon lebih baik oleh ikan daripada pakan dengan lemak yang rendah.

Nilai laju pertumbuhan pada belut sawah pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Umar (2013) yaitu sebesar 1,35%. Hal ini disebabkan belut yang digunakan pada penelitian Umar (2013) memiliki bobot 11 gram dan panjang 25 cm, sehingga mempengaruhi penyerapan makanan serta tingkat konsumsi pada belut.

Persentase pakan yang diubah menjadi daging atau pertambahan panjang ikan yang dipelihara berkaitan dengan jenis pakan yang dimakan. Semakin baik

kualitas pakan akan menunjukkan laju pertumbuhan panjang mutlak yang baik. Alva dan Lim (1983) *dalam* Mashuri, dkk. (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan tidak hanya dipengaruhi oleh protein tetapi juga kandungan gizi lainnya seperti lemak juga berpengaruh dalam pertumbuhan. Nilai pertumbuhan panjang penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Mashuri (2012) bahwa belut sawah memiliki pertumbuhan panjang sebesar 5,61 cm.

5.2.2 Rasio Konversi Pakan Belut Sawah

Rasio konversi pakan adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan berat tertentu (Mahyudin, 2008). Nilai rasio konversi pakan yang semakin tinggi menunjukkan bahwa pakan yang diberikan semakin tidak efektif dalam pertumbuhan belut sawah.

Hasil uji statistik diketahui bahwa pemberian atraktan yang berbeda pada pakan pasta tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p>0,05$) terhadap rasio konversi pakan pada belut sawah. Hasil yang tidak berbeda nyata tersebut menunjukkan bahwa pada masing-masing perlakuan tidak memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasio konversi pakan belut sawah,. Data ini menunjukkan FCR yang cukup tinggi. Pakan ikan yang diberikan selama kegiatan budidaya tidak seratus persen dicerna oleh ikan.

Pada perlakuan D yaitu 2,76 berarti dalam 2,76 kilogram pakan akan memberikan kontribusi penambahan berat daging ikan sebanyak 1 kilogram. Nilai ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Mashuri (2012) bahwa belut sawah memiliki rasio konversi pakan sebesar 2,23.

5.2.3 Tingkat Kelangsungan Hidup Belut Sawah

Tingkat Kelangsungan atau survival rate (SR) adalah perbandingan antara jumlah individu pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan (Amir,2006). Hasil Uji statistik menunjukkan bahwa penambahan atraktan pada pakan pasta tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulusan hidup belut sawah ($p>0,05$). Hal ini membuktikan bahwa ketiga pakan yang diberikan berupa pakan pasta dengan penambahan atraktan dan satu pakan control mampu memberikan energi yang dapat dimanfaatkan oleh belut sawah untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh sehingga belut dapat meneruskan kelangsungan hidupnya. Tingkat kelangsungan hidup belut dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik. (Sari dkk,2009).

5.2.4 Kualitas Air

Kualitas air yang baik dalam media pemeliharaan akan sangat mendukung pertumbuhan ikan yang dipelihara. Suhu selama penelitian berkisar antara 27-30°C. kisaran suhu ini merupakan suhu optimal dalam budidaya belut karena menurut Tay *et al*., (2003) suhu optimal untuk budidaya belut adalah pada 25-34 ^{o}C.

Selama penelitian pH berada pada kisaran 7-8. Kisaran pH tersebut sudah termasuk ke dalam kisaran pH optimal pada budidaya belut sawah karena menurut Mashuri dkk., (2012) nilai pH optimum pada budidaya belut sawah berkisar antara 7-8. Nilai pH yang melebihi atau kurang dari kisaran optimum dapat

menurunkan pertumbuhan, dan pada kondisi ekstrim dapat mengganggu kesehatan ikan.

Oksigen terlarut (DO) selama penelitian adalah sebesar 4-6 mg/L. Kandungan oksigen terlarut yang baik bagi reproduksi maupun pertumbuhan ikan adalah lebih besar dari 4 ppm, sehingga kandungan oksigen terlarut selama penelitian dapat dikatakan sudah sesuai untuk pemeliharaan ikan.

Kadar amoniak selama penelitian adalah sebesar 0-0,5 mg/L. Kadar amoniak terukur yang dapat menyebabkan kematian adalah lebih dari 1 mg/L. Sumber amoniak di perairan dapat berasal dari sisa pakan maupun kotoran ikan (Mulyana, 2004). Tingginya kandungan amoniak di perairan dapat menyebabkan belut stress sehingga mengurangi konsumsi pakan belut sawah. Tay *et al*. (2003) menyatakan bahwa kandungan ammonia antara 1-2 mg/l tidak menyebabkan pertumbuhan belut menurun asalkan pH berada dalam rentang nilai 6,8-7,9.

VI SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

a. Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta dapat meningkatkan pertumbuhan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi. Laju pertumbuhan berat dan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan D (0,42%) dan (2,54 cm) dengan perlakuan penambahan atraktan minyak belut pada pakan buatan pasta dengan sistem resirkulasi dan laju pertumbuhan berat dan panjang mutlak terendah pada perlakuan A(0,40%) dan (1,29 cm).

b. Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta tidak mempengaruhi rasio konversi pakan belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi.

c. Penambahan atraktan yang berbeda pada pakan buatan pasta tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup belut sawah (*M. albus*) dengan sistem resirkulasi.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan untuk menggunakan penambahan atraktan minyak belut pada pakan buatan pasta, untuk menghasilkan laju pertumbuhan berat dan panjang mutlak yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Amir, F. 2006. Pendugaan pertumbuhan, Kematian dan Hasil Per Rekrut Ikan Nila di Waduk Bilbili. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia 13(I): 1-5

Affandi, R., Y. Ernawati, S. Wahyudi. 2003. Studi Bio-Ekologi Belut Sawah (*Monopterus albus*) pada Berbagai Ketinggian Tempat di Kabupaten Subang. Jurnal Iktiologi Indonesia. Jawa Barat. Hal 3.

Ansari, S. dan Nugroho, G. S., 2009. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus). Universitas Lampung. Lampung.

Astiana, I. 2012. Perubahan Komposisi Asam Amino dan Mineral Belut Sawah (*Monopterus albus*) Akibat Proses Penggorengan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Hal 2.

Bailey, R. M., and Gans. 1998. Two new sybranchid fishes, Monopterus rosent from peninsular india and M. desilvai from Sri lanka. Occasional Papers 726. Museum of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor.

Baskoro, S. M. dan A. Effendy. 2005. Tingkah Laku Ikan : Hubungannya Dengan Metode Pengoperasian Alat Tangkap Ikan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor

Gusrina, 2008. Budidaya ikan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. Hal 167-249.

Halimatusadiah, S. S. 2009. Pengaruh Atraktan untuk Meningkatkan Penggunaan Tepung Darah pada Ikan Kerapu Bebek Cromileptes altivelis. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. Hal 6-18.

Halver, J. E., J. A. Coats, C. W. De Yoe, H. K. Dupree, G. Post and R. O. Sinihuber. 1973. Nutrient Requirements of Trout, Salmon and Catfish. Nat. Acad.Sc., Washington D.C., Nat Res. Counc. Comm. Anim, Nutr., Ser. No. 11. 57 p.

Haryono. 2008. Sidat, Belut Bertelinga : Potensi dan Aspek Budidayanya. Buletin Fauna Indonesia. Vol. 8(1): 22-26.

Indrawan, A.B. 1996. Budidaya Ikan-ikan Unggul. Solo Aneka. Jawa Tengah.

Izam, A.B. 2009. Characterization of Extracted Fish Oil From Eel Effects of Process Parameters On Extraction Yield Parameters: Drying Temperature and

Solvent Different. Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering. University Malaysia Pahang. Hal 24.

Khan, N. H., and H. T. B. Ngan. 2010. *Current practices of rice field eel Monopterus albus* (Zuiew, 1793) culture in Viet Nam. Aquaculture Asia Magazine, XV (3) : 26-29.

Khairuman, dan Amri, K., 2008 Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutra Pakan Alami Bergizi Tinggiuntuk Ikan Hias. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

King, M. G. 1986. The Fisheries Resources of Pacific Island Countries part I : Deep Water Shrimp. School of Fisheries. Australian Maritime College. Tasmania. Australia. 45 p.

Kusriningrum, R.S. 2008. Buku Ajar Perancangan Percobaan. Dani Abadi Cetakan Pertama. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 5-98.

Mahyudin, K. 2008. Panduan Lengkap Agribisnis Lele. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 95.

Mashuri., Sumarjan., Z. Abidin. 2012. Pengaruh Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Belut Sawah (*Monopterus Albus Zuieuw*). Jurnal Perikanan Unram, I (1) : 1-7.

Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mulyana, T. Z. 2004. Efisiensi Pemberian beberapa Pakan untuk Ikan Sidat (*Anguilla* sp.) yang Dipelihara dalam Sistem Resirkulasi. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hal.

Putra, F. N. D. 2013. Pengaruh Pengkayaan Minyak Cumi Pada Artemia Spp. Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) Stadia Megalopa Sampai Crab. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Priyono, E. 2009. Alternatif Penambahan Suplemen Hayati untuk Meningkatkan Pertumbuhan Udang Lobster Air Tawar *(cherax quadricarinatus).* Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Razak, Z.K.A, M. Basri, K. Dzulkefly. 2000. Extraction and Characterization of Fish Oil from *Monopterus albus*. Malaysia.

Reppie, E. 2010. Pengaruh Minyak Cumi Pada Umpan Bubu Dasar Terhadap Hasil Tangkapan Ikan-Ikan Karang. Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis, VI (3) : 141-145.

Rosadi, T., A. Sadikin dan Z. Abidin. 2012. Pengaruh Pembatasan Konsumsi Pakan Terhadap Bobot Tubuh IKan Nila (Oreochromis sp) Siap Panen. Jurnal Perikanan Unram, Volume 1 No. 1: 8-13

Roy, R. 2009. Budi Daya dan Bisnis Belut Sawah. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.

Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi. Jakarta : PT Penebar Swadaya.

Samsudin, A. A. W., dan A. Nainggolan. 2009. Efek Penambahan Campuran Vitamin pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Larva dan Perkembangan Sidat, *Anguilla bicolor bicolor*. Jurnal Ilmiah Universitas Satya Negara Indonesia. Vol 2 (1) : 62-68

Sasongko, A., J. Purwanto, S. Mu'minah dan U. Arie. 2007. Sidat. Penebar Swadaya; Jakarta. Hal 5-74.

Setiawan, B. I, 2004. Rancang Bangun Sistem Resirkulasi Air Terkendali Untuk Pembenihan Ikan Patin (Pangasius hypopthalmus). Laporan RUT X LPPM IPB. Bogor.

Sidik, A.S., Sarwono, Agustina. 2002. Pengaruh Padat Penebaran terhadap Laju Nitrifikasi dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. Jurnal Akuakultur Indonesia. Samarinda. Hal 4.

Sudarman, A., M. Muttakin., H. Nuraini. 2008. Addition Of Ca-Soap Of Sardinella Longiceps Oil Into Ration: 2. Its Effect On Physical And Chemical Characteristics Of Lamb. JITV 13 (2): 133-139.

Sunarma, A. 2009. Belut Tanpa Lumpur. http://tanitajir.wordpress.com/belut-besar-tanpa-lumpur. 21 februari 2014

Taufik, A., Suparinto, C., 2008. Usaha Pembesaran Belut di dalam Kolam Tembok, Kolam Jaring, Kolam Terpal dan Drum/Tong. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tan, Q. and R. He. 2007. Effect of Dietary Supplementation of Vitamin A, D_3, E, and C on Yearling Rice Field Eel, *Monopterus albus* : Serum Indices, Gonad Development, and Metabolism of Calcium and Phosphorus. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 38, No 1. 146-153.

Tay, A. S. L., S. F. Chew, Y. K. Ip. 2003. The Swamp Eel *Monopterus albus* Reduces Endogenous Ammonia Production and Detoxifies Ammonia to Glutamine during 144 h of Aerial Exposure. The Journal of Experimental Biology, 206: 2473-2486.

Warta Pasar Ikan. 2010. Belut dan Sidat Permintaanya Semakin Meningkat. Edisi April Vol. 80. Jakarta: Direktorat Pemasaran Dalam Negeri. Hal 28-29.

Wirosaputro, S. 1978. Percobaan budidaya ikan belut (Monopterus albus) Di Dalam Bak. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 19

Wulaningrum, W. 2013. Pengaruh Penambahan Atraktan Yang Berbeda Dalam Pakan Pasta Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Survival Rate Ikan Sidat Stadia Elver (*Anguilla bicolor*). Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Yudiarto, S., M. Arief, Agustono. 2012. Pengaruh Penambahan Atraktan yang Berbeda dalam Pakan Pasta terhadap Retensi Protein, Lemak dan Energi Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol 4 No.2. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 10-21.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pakan Uji

No.	Bahan Pakan	Hasil analisis (%)				
		BK	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
1.	Tepung ikan	93,24	39,65	11,91	6,52	3,47
2.	Bungkil kedelai	91,35	44,74	5,16	3,13	23,33
3.	Dedak padi	93,24	10,36	7,94	21,29	36,61
4.	Tepung tapioka	92,09	3,07	1,56	0,60	86,80
5.	Premix	-	-	-	-	-
6.	Minyak cumi	-	-	-	-	-
7.	Minyak ikan	-	-	-	-	-
8.	Minyak belut	-	-	-	-	-

No	%	Bahan Pakan	Kebutuhan (Kg)	Protein
1.		Tepung Ikan		
2.	55	Bungkil Kedelai	0,55	0,55x44,74/1 = 24,607
3.	5	Dedak Padi	0,05	0,05x10,36/1 = 0,518
4.		Tepung Tapioka		
5.	4	Premix	0,04	-
TOTAL			0,64	= 25,125

Kekurangan kebutuhan = 1 – 0,64 = 0,36

Kekurangan protein = 35,7 – 25,125 = 10,575

% Kekurangan protein = 10,575/0,36x1 = 29,375

39,65 26,305

3,07 10,275 +

36,58

Tepung Ikan = 26,305/36,58x0,36 = 0,26

Tepung Tapioka = 10,275/36,58x0,36 = 0,10

No	%	Bahan Pakan	Kebutuhan (Kg)	Protein	Lemak
1.	26	Tepung Ikan	0,26	0,26x39,65/1 = 10,309	0,26x11,91/1 = 3,097
2.	55	Bungkil Kedelai	0,55	0,55x44,74/1 = 24,607	0,55x5,16/1 = 2,838
3.	5	Dedak Padi	0,05	0,05x10,36/1 = 0,518	0,05x7,94/1 = 0,397
4.	10	Tepung Tapioka	0,10	0,10x3,07/1 = 0,307	0,10x1,56/1 = 0,156
5.	4	Premix	0,04	-	-
	100		2,50	35,74	6,49

No	%	Bahan Pakan	Kebutuhan (Kg)	BETN	SK
1.	26	Tepung Ikan	0,26	0,26x3,47/1 = 0,9022	0,26x6,52/1 = 1,6952
2.	55	Bungkil Kedelai	0,55	0,55x23,33/1 = 12,8315	0,55x3,13/1 = 1,7215
3.	5	Dedak Padi	0,05	0,05x36,61/1 = 1,8305	0,05x21,29/1 = 1,0645
4.	10	Tepung Tapioka	0,10	0,10x86,80/1 = 8,68	0,10x0,60/1 = 0,06
5.	4	Premix	0,04	-	-
	100		2,50	24,24	4,54

Lampiran 2. Hasil Analisis Pakan

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI & PELATIHAN
Kampus"C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

Nomor : 027/MT/ULPLKP/UA.FKH/IV/2014
Nama Pemilik : Sdr. Rachmad (Mhsw FPK)
Nama Pengirim :
Alamat :
Jumlah Sampel : 1 (satu)
Jenis Sampel : HI
Jenis Analisis : Proksimat Lengkap
Tanggal Pengiriman : 15-04- 2014
Tanggal Selesai : 17-04- 2014

Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

NO	KODE SAMPEL	HASIL ANALISIS (%)							
		Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	BETN	ME (Kcal/kg)
1	P.Pasta	88.6148	11.8609	34.7222	5.8117	4.8222		24.3978	
2									
3									
4									
5									

Manajer Teknis
Laboratorium Pakan Ternak

Ir. Nurhajati, drh., M.S
NIP. 195306171979012001

Surabaya, 17-04- 2014

Penanggung jawab/Pemeriksa

Dr. Mimi Lamid, drh.,MP
NIP. 19620116 199203 2 001

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI & PELATIHAN
Kampus"C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

Nomor : 031/MT/ULPLKP/UA.FKH/IV/2014
Nama Pemilik : Sdr. Rachmad (Mhsw FPK)
Nama Pengirim :
Alamat :
Jumlah Sampel : 3 (tiga)
Jenis/Kode Sampel : Pakan + Minyak Ikan
Jenis Analisis : Proksimat Lengkap
Tanggal Pengiriman : 22-04- 2014
Tanggal Selesai : 23-04- 2014

Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

NO	KODE SAMPEL	HASIL ANALISIS (%)							
		Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	BETN	TDN
1	P+M.Ikan	85.6235	10.4270	31.6212	6.6456	3.6931	1.6551	27.2366	
2	P+M.Belut	85.8267	10.5326	32.1566	6.0335	3.1448	1.7328	28.9592	
3	P+M.Cumi	90.0957	10.6110	32.4234	6.3821	3.9490	1.8536	29.7302	
4									
5									

Manajer Teknis

Laboratorium Pakan Ternak

Tri Purbajati, drh., M.S
NIP. 195308171979012001

Surabaya, 23-04- 2014

Penanggung jawab/Pemeriksa

Dr. Mirni Lamid, drh.,MP
NIP. 19620116 199203 2 001

Lampiran 3. Data berat total dan berat rata-rata belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari

ulangan	Hari ke-	perlakuan							
		A		B		C		D	
		Wt	Wx	Wt	Wx	Wt	Wx	Wt	Wx
1	0	72.3	7.23	72.7	7.27	72	7.2	72.3	7.23
	7	77.3	7.73	77.8	7.78	77.5	7.75	77.3	7.73
	14	82.4	8.24	82.8	8.28	82.2	8.22	82.5	8.25
	21	87.4	8.74	87.8	8.78	87.3	8.73	87.9	8.79
	28	92.6	9.26	93.3	9.33	93	9.3	93.5	9.35
	35	97.8	9.78	98.8	9.88	98	9.8	99.1	9.91
2	0	71	7.1	72.9	7.29	71.5	7.15	72.1	7.21
	7	75.4	7.54	77.9	7.79	77	7.7	77.3	7.73
	14	79.9	7.99	83.4	8.34	82	8.2	82.9	8.29
	21	85	8.5	88.4	8.84	87.3	8.73	88.5	8.85
	28	90.2	9.02	93.8	9.38	92.3	9.23	93.9	9.39
	35	95.6	9.56	99	9.9	98.1	9.81	98.9	9.89
3	0	73	7.3	71.9	7.19	72.6	7.26	72.5	7.25
	7	77	7.7	76.9	7.69	77.3	7.73	77.7	7.77
	14	82	8.2	82.4	8.24	82.3	8.23	83	8.3
	21	87.2	8.72	87.4	8.74	87.6	8.76	88.5	8.85
	28	92.2	9.22	92.4	9.24	92.6	9.26	93.5	9.35
	35	97.7	9.77	96.9	9.69	98.1	9.81	99	9.9
4	0	72.3	7.23	72.7	7.27	72.4	7.24	72.2	7.22
	7	77.1	7.71	78	7.8	77.4	7.74	77.8	7.78
	14	82.4	8.24	83	8.3	83.4	8.34	83.1	8.31
	21	87.5	8.75	88	8.8	88.4	8.84	88.4	8.84
	28	92.5	9.25	92.7	9.27	94	9.4	93.6	9.36
	35	97.3	9.73	98.2	9.82	99	9.9	98.8	9.88
5	0	71.5	7.15	72.8	7.28	71.8	7.18	72.1	7.21
	7	76.1	7.61	78.3	7.83	76.3	7.63	77.3	7.73
	14	81.1	8.11	83.5	8.35	81.3	8.13	82.6	8.26
	21	86.3	8.63	88.7	8.87	86.8	8.68	87.6	8.76
	28	91.1	9.11	94	9.4	92.3	9.23	93	9.3
	35	96.5	9.65	99	9.9	97.3	9.73	99	9.9

Lampiran 4. Laju pertumbuhan berat (%) belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

ulangan	Minggu Ke-	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	1	0.4749	0.4801	0.5230	0.4749
	2	0.4395	0.4273	0.4050	0.4477
	3	0.3936	0.3909	0.4025	0.4229
	4	0.3759	0.3940	0.4110	0.4003
	5	0.3464	0.3618	0.3316	0.3670
Rata-rata		0.4060	0.4108	0.4146	0.4225
2	1	0.4316	0.4693	0.5283	0.4949
	2	0.4041	0.4670	0.4337	0.4804
	3	0.4191	0.3869	0.4190	0.4348
	4	0.3910	0.3835	0.3626	0.3829
	5	0.3727	0.3402	0.3865	0.3271
Rata-rata		0.4037	0.4094	0.4260	0.4240
3	1	0.3783	0.4787	0.4450	0.4910
	2	0.4337	0.4758	0.4312	0.4525
	3	0.4115	0.3936	0.4168	0.4267
	4	0.3631	0.3620	0.3608	0.3556
	5	0.3678	0.3023	0.3656	0.3607
Rata-rata		0.3909	0.4025	0.4039	0.4173
4	1	0.4568	0.4980	0.4740	0.5299
	2	0.4576	0.4257	0.5119	0.4517
	3	0.4011	0.3895	0.3869	0.4112
	4	0.3614	0.3378	0.3971	0.3699
	5	0.3212	0.3651	0.3266	0.3413
Rata-rata		0.3996	0.4032	0.4193	0.4208
5	1	0.4458	0.5147	0.4339	0.4949
	2	0.4411	0.4395	0.4394	0.4559
	3	0.4180	0.4010	0.4394	0.3922
	4	0.3543	0.3749	0.4005	0.3884
	5	0.3676	0.3266	0.3351	0.3950
Rata-rata		0.4053	0.4114	0.4097	0.4253

Lampiran 5. Hasil uji analisis statistic data laju pertumbuhan berat (%) belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Descriptives

Berat	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	.40	.006	.003	.39	.41	0	0
B	5	.41	.004	.002	.40	.41	0	0
C	5	.41	.009	.004	.40	.43	0	0
D	5	.42	.003	.001	.42	.43	0	0
Total	20	.41	.010	.002	.41	.42	0	0

Test of Homogeneity of Variances

Berat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.528	3	16	.246

ANOVA

Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	11.700	.000
Within Groups	.001	16	.000		
Total	.002	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Berat

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A	5	.40		
B	5	.41	.41	
C	5		.41	.41
D	5			.42
Sig.		.108	.070	.069

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran . Hasil analisis statistik laju pertumbuhan berat(%) Transformasi akar Y

Descriptives

Transformasi

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	M
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	.95	.003	.001	.95	.95	1	
B	5	.95	.002	.001	.95	.96	1	
C	5	.96	.004	.002	.95	.96	1	
D	5	.96	.002	.001	.96	.96	1	
Total	20	.95	.005	.001	.95	.96	1	

Test of Homogeneity of Variances

Transformasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.565	3	16	.237

ANOVA

Transformasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	3	.000	11.690	.000
Within Groups	.000	16	.000		
Total	.000	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Transformasi

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A	5	.95		
B	5	.95	.95	
C	5		.96	.96
D	5			.96
Sig.		.105	.072	.068

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 6. Data pertumbuhan panjang belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari (cm).

Perlakuan		Minggu ke-					
		0	1	2	3	4	5
A	1	153.1	154.4	155.7	157	158.3	159.5
	2	152.1	153.5	154.9	156.2	157.4	158.6
	3	152.8	154.1	155.4	156.7	157.9	159
	4	151.4	152.8	154.2	155.5	156.7	157.9
	5	152.7	154.1	155.5	156.9	158.2	159.4
B	1	153.1	155.6	157.8	159.9	161.9	163.9
	2	151.1	153.6	155.8	157.9	160	162
	3	152.9	155.3	157.5	159.7	161.7	163.6
	4	152.2	154.5	156.8	158.9	161	163
	5	136.7	139.1	141.3	143.4	145.5	147.5
C	1	152.6	154.3	156	157.7	159.4	160.9
	2	151.9	153.7	155.4	157.1	158.7	160.2
	3	152.6	154.4	156.2	157.9	159.5	161.1
	4	153	154.7	156.4	158	159.6	161.1
	5	152.4	154.2	155.9	157.6	159.2	160.68
D	1	152.3	155	157.7	160.15	162.55	164.95
	2	151.5	154.3	156.9	159.4	161.8	164.1
	3	152.2	154.9	157.5	160	162.5	164.8
	4	153.4	156.1	158.8	161.35	163.85	166.25
	5	152.4	155.1	157.7	160.2	162.7	165.1

Lampiran 7. Hasil uji analisis statistik pertumbuhan panjang mutlak belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Descriptives

pertumbuhan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	1.29	.079	.036	1.19	1.39	1	1
B	5	2.16	.170	.076	1.95	2.37	2	2
C	5	1.66	.098	.044	1.54	1.78	2	2
D	5	2.54	.144	.064	2.36	2.71	2	3
Total	20	1.91	.501	.112	1.68	2.15	1	3

Test of Homogeneity of Variances

pertumbuhan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.163	3	16	.355

ANOVA

pertumbuhan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.499	3	1.500	91.835	.000
Within Groups	.261	16	.016		
Total	4.760	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

pertumbuhan

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	5	1.29			
C	5		1.66		
B	5			2.16	
D	5				2.54
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 8. Berat rata-rata ikan awal, berat rata-rata ikan akhir, jumlah pakan yang dikonsumsi dan rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Perlakuan		W0	Wt	F	D	Total F	Rata - rata FCR
A	1	72,3	97,8	78,6	0	391,23	3,14
	2	71	95,6	77,2	0		
	3	73	97,7	78,71	0		
	4	72,3	97,3	78,72	0		
	5	71,5	96,5	78	0		
B	1	72,7	98,8	79,6	0	395,41	2,9
	2	72,9	99	79,7	9,73		
	3	71,9	96,9	79,17	0		
	4	72,7	98,2	79,33	0		
	5	72,8	99	77,61	0		
C	1	72	98	79,5	0	396,74	3,05
	2	71,5	98,1	78,9	0		
	3	72,6	98,1	79,49	0		
	4	72,4	99	80,03	0		
	5	71,8	97,3	78,82	0		
D	1	72,3	99,1	79,8	0	398,92	2,76
	2	72,1	98,9	79,8	9,60		
	3	72,5	99	79,75	0		
	4	72,2	98,8	79,83	0		
	5	72,1	99	79,74	9,70		

Keterangan :
FCR = Rasio Konversi Pakan
F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (gram)
Wt = Berat rata-rata individu ikan pada waktu ke-t (gram)
W_0 = Berat rata-rata individu ikan pada waktu t=0 (gram)
D = Bobot total ikan yang mati selama penelitian (gram)

Lampiran 9. Hasil uji analisis statistik data rasio konversi pakan belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Descriptives

FCR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	3.14	.040	.018	3.09	3.19	3	3
B	5	2.90	.385	.172	2.43	3.38	2	3
C	5	3.05	.060	.027	2.97	3.13	3	3
D	5	2.76	.359	.161	2.31	3.20	2	3
Total	20	2.96	.285	.064	2.83	3.10	2	3

Test of Homogeneity of Variances

FCR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.532	3	16	.018

ANOVA

FCR

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.415	3	.138	1.961	.161
Within Groups	1.129	16	.071		
Total	1.544	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

FCR

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
D	5	2.76
B	5	2.90
C	5	3.05
A	5	3.14
Sig.		.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 10. Data Persentase Tingkat Kelangsungan Hidup belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Ulangan	minggu	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)			
		Perlakuan			
		A	B	C	D
1	0	100	100	100	100
	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	100	100	100
2	0	100	100	100	100
	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	90	100	90
3	0	100	100	100	100
	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	100	100	100
4	0	100	100	100	100
	1	100	100	100	100
	2	100	100	100	100
	3	100	100	100	100
	4	100	100	100	100
	5	100	100	100	100
5	0	10	100	100	100
	1	10	100	100	100
	2	10	100	100	100
	3	10	100	100	100
	4	10	100	100	100
	5	10	100	100	90

Lampiran 11.Hasil uji analisis statistic Tingkat Kelangsungan Hidup belut sawah (*Monopterus albus*) selama 35 hari.

Descriptives

SR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	100.00	.000	.000	100.00	100.00	100	100
B	5	98.00	4.472	2.000	92.45	103.55	90	100
C	5	100.00	.000	.000	100.00	100.00	100	100
D	5	96.00	5.477	2.449	89.20	102.80	90	100
Total	20	98.50	3.663	.819	96.79	100.21	90	100

Test of Homogeneity of Variances

SR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13.714	3	16	.000

ANOVA

SR

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.000	3	18.333	1.467	.261
Within Groups	200.000	16	12.500		
Total	255.000	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

SR

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
D	5	96.00
B	5	98.00
A	5	100.00
C	5	100.00
Sig.		.118

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran . Hasil analisis statistik tingkat kelangsungan hidup Transformasi akar Y

Descriptives

sr

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	M
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	10.00	.000	.000	10.00	10.00	10	
B	5	9.90	.229	.103	9.61	10.18	9	
C	5	10.00	.000	.000	10.00	10.00	10	
D	5	9.79	.281	.126	9.45	10.14	9	
Total	20	9.92	.188	.042	9.84	10.01	9	

Test of Homogeneity of Variances

sr

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13.714	3	16	.000

ANOVA

sr

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.145	3	.048	1.467	.261
Within Groups	.527	16	.033		
Total	.672	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

sr

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
D	5	9.79
B	5	9.90
A	5	10.00
C	5	10.00
Sig.		.118

sr

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
D	5	9.79
B	5	9.90
A	5	10.00
C	5	10.00
Sig.		.118

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 12. Data rata-rata parameter kualitas air belut sawah (*Monopterus albus*) selama penelitian 35 hari.

Parameter		Perlakuan				
		0	1	2	3	4
Suhu	Pagi	27-28	27-28	27-28	27-28	27-28
	Sore	28-29	28-29	28-29	29-30	29-30
Oksigen Terlarut (mg/liter)		4-6	4-6	4-6	4-6	4-6
pH	Pagi	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
	Sore	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Amonia (mg/liter)		0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5