

**PENINGKAYAAN PAKAN DENGAN MINYAK IKAN UNTUK
MENINGKATKAN LAJU PERTUMBUHAN IKAN SIDAT
Anguilla bicolor, (McCelland, 1844)**

Skripsi

Oleh

MIRA ISMAYANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

Pengkayaan pakan dengan Minyak Ikan untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Sidat *Anguilla bicolor*, (McCelland, 1844)

Oleh

MIRA ISMAYANTI

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan ikan komoditas ekspor dari sektor perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan memiliki pertumbuhan yang lambat. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan sidat yakni melalui pemberian pakan dengan minyak ikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan laju pertumbuhan ikan sidat yang diberi pakan dari minyak ikan. Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan yaitu A tanpa pengkayaan (0%), B pengkayaan minyak ikan 1,5%, dan C pengkayaan minyak ikan 3%. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik, jumlah konsumsi pakan, efisiensi pakan, retensi lemak, dan tingkat kelangsungan hidup. Parameter pendukung yaitu kualitas air. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari setiap pengamatan parameter akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan program excel 2013 dan SPSS v.20.0. menggunakan sidik ragam dengan selang kepercayaan 95% dan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) peningkatan laju pertumbuhan ikan sidat yang diberi pakan dengan pengkayaan dengan minyak ikan. Perlakuan C pengkayaan minyak ikan 3% merupakan dosis pakan terbaik yaitu laju pertumbuhan spesifik ($4,61\% \pm 0,0075$), jumlah konsumsi pakan ($246,3 \text{ g} \pm 50,1$), efisiensi pakan ($42,5\% \pm 3,74$), retensi lemak ($2,97\% \pm 0,148$), dan tingkat kelangsungan hidup ($86,7\% \pm 11,5$).

Kata Kunci : ikan sidat, lemak, minyak ikan, pertumbuhan.

ABSTRACT

Feed Enrichment With Fish Oil To Increase Eel Growth Rate *Anguilla bicolor*, (McCelland, 1844)

By

MIRA ISMAYANTI

Eel (Anguilla bicolor) is a export commodity fish in fisheries sector and has has high economic value but has slow growth. One method to accelerate eel growth is through feeding with the enrichment of fish oil . The aim of this research is to know the increase of growth rate of eel fish fed with the enrichment of essential fatty acids with fish oil. The study used 3 treatments and 3 replications ie A (0% fish oil / control), B (1.5% fish oil), and C (3% fish oil). Parameters observed included specific growth rate, feed consumption total, feed efisiensi, fat retention, survival rate. The supporting parameters are water quality. The result of research obtained were tabulated and analyzed by excel 2013 program and SPSS v. 20.0. with 95% confidence interval and continued by Duncan test. The results showed that there was a significant effect ($P < 0.05$) on the growth rate of eel fish fed with the enrichment of essential fatty acids with fish oil. Treatment C (3% fish oil) is the optimum dose because it has the best growth performance and best feed efficiency that is specific growth rate ($4,61\% \pm 0,0075$), total feed consumption ($246,3 \text{ g} \pm 50,1$), feed efisiensi ($42,5\% \pm 3,74$), fat retention ($2,97\% \pm 0,148$) and survival rate ($86,7\% \pm 11,5$)

Keywords: *eel fish, fatty, fish oil, growth*

**PENINGKAYAAN PAKAN DENGAN MINYAK IKAN UNTUK
MENINGKATKAN LAJU PERTUMBUHAN IKAN SIDAT
Anguilla bicolor, (McCelland, 1844)**

Oleh

MIRA ISMAYANTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

Pada

Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENKAYAAN PAKAN DENGAN MINYAK IKAN
UNTUK MENINGKATKAN LAJU
PERTUMBUHAN IKAN SIDAT *Anguilla bicolor*,
(McClland, 1844)**


Nama Mahasiswa : **Mira Ismayanti**

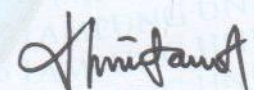
No. Pokok Mahasiswa : 1414111049

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian




Tarsim, S.Pi., M.Si.
NIP 19761012 200112 1 001


Limin Santoso, S.Pi., M.Si.
NIP 19770327 200501 1 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

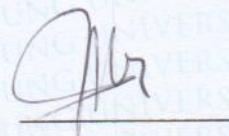


Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP 19640215 199603 2 001

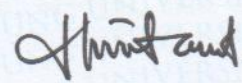
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

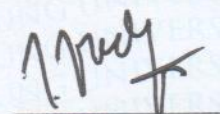
Ketua : **Tarsim, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Limin Santoso, S.Pi., M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Wardiyanto, S.Pi., M.P.**



Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 Januari 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini, menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi / Laporan Akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana / Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung, 17 Januari 2019
Yang Membuat Pernyataan,



Mira Ismayanti
NPM. 1414111049

RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan keturunan suku Padang dan Lampung yang dilahirkan di Bandar Lampung, 29 Mei 1996 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Iswanto, S.H., dan Ibu Hasimah.

Penulis memulai pendidikan formal dari Taman kanak-kanak (Tk) Taman Siswa Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2002, dilanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri (SDN) 5 Talang yang diselesaikan pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 1 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 10 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang S1 di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2014 dan menyelesaikan studinya pada tahun 2019.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK) sebagai anggota bidang Pengkaderan periode 2016-2017. Selanjutnya, penulis juga aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Pertanian (UMKF LS- MATA) sebagai Bendahara Umum pada tahun 2016-2017. Penulis mengikuti Praktik Umum di Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Ikon Hias (BPPPUIH) Cianjur, Jawa Barat dengan Judul “**Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus carpio***” pada bulan Juli– Agustus 2017. Penulis telah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata di Desa Pekon-Pekon Balak, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus , Provinsi Lampung pada bulan Januari – Maret 2018.

Penulis pernah menjadi Asisten Mata Kuliah Mikrobiologi pada tahun ajaran 2016/2017, Manajemen Kualitas Air pada tahun ajaran 2016/2017 ditahun 2016 dan 2017, dan Kewirausahaan pada tahun ajaran 2016/2017. Penulis melakukan penelitian akhir pada bulan Desember – Januari 2018 di Laboraturium Budidaya Perikanan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas

Persembahan

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT dan rasa terima kasih yang

Tak terhingga, karya sederhana ini kupersembahkan kepada

Kedua Orang tuaku tercinta

Ayahanda Iswanto, S.H., dan mama Hasimah

Yang memberi warna-warni dunia serta

*limpahan kasih sayang dalam hidupku selalu mendoakanku, memotivasiku agar
selalu menjadi lebih baik,*

Menjadi sumber semangat dalam setiap perjalananku.

Adikku Asri Dea Putri dan Auberta luthfi Athallah,

Yang selalu memberi semangat, kasih sayang, canda, dan tawa.

*Keluarga BDPI 14 yang memberikan motivasi dan dorongan tiada henti, dan
selalu Berjuang Bersama, Menimba Ilmu di Jurusan Perikanan Dan Kelautan*

Tarsim, S.Pi., M.Si, Limin Santoso, S.Pi., M.Si serta Wardiyanto, S.Pi., M.P

Yang telah membimbingku dalam penelitian ini.

Almamater tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

*“sukses adalah sebuah perjalanan, bukan sebuah tujuan.
Usaha sering lebih penting dari pada hasilnya”*

(Arthur Ashe)

*“Tujuan dari berdoa bukan untuk memberitahu Tuhan tentang
apa yang kita butuhkan, tetapi mengundang-Nya untuk
menguasai hidup kita”*

(Clearence Bauman)

*“Meskipun tidak dapat membahagiakan orang lain setidaknya
tidak pula menyusahkan orang lain”*

(Mira Ismayanti)

*“Kita tidak pernah tahu bagaimana hari esok, yang bisa kita
lakukan ialah berbuat sebaik-baiknya dan berbahagialah pada
hari ini”*

(Samuel Taylor Coleridge)

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengkayaan Pakan Dengan Minyak Ikan Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Sidat *Anguilla Bicolor*, (McCelland, 1844)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan dan Kelautan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
3. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dengan penuh kesabaran memberikan masukan, serta memberikan motivasi dan saran yang membangun kepada penulis dalam penulisan dan penyelesaian skripsi.
4. Ibu Esti Harpeni, S.T., M.App.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berarti dan bermanfaat, serta saran kepada penyusun.

5. Bapak Tarsim, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan banyak masukan, dan bimbingan serta memberikan ilmu kepada penulis dalam penulisan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Wardiyanto, S.Pi., M.P selaku Penguji, yang telah memberikan saran yang membangun kepada penulis dalam penulisan dan penyelesaian skripsi.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan.
8. Kedua orang tuaku tercinta Ayahku Iswanto, S.H. dan mamaku Hasimah yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan, dukungan moril maupun materil, dan doa yang dipanjatkan tidak terhenti demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesan penyusun.
9. Adikku Asri Dea Putri dan Auberta Luthfi Athallah yang telah memberikan doa yang tulus, motivasi, semangat, perhatian, kasih sayang, dan berbagi canda tawa kepada penulis .
10. Teman seperjuangan saat penelitian Sidat Squad Dewi Retno Sari, S.Pi. dan Ricky Hadi Pratama, S.Pi. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini dari awal kita memulainya hingga akhirnya dapat menyelesaikan sesuai apa yang kita impikan.
11. Teman- teman Nocturnal Bagus Santoso, Nandya Dwinitasari, Dewi Retno Sari, Ricky Hadi Pratama, Rizky Andhika, Adi Saputra, Anas Maruf, dan Edo Mandala Putra yang selalu menemani perjalanan lika-liku penelitian ini dari terbitnya matahari hingga matahari terbit kembali.

12. Sahabat terkasih (5G) Ussy Trianti, Siti Rahmah, Dewi Retno Sari, Nandya Dwintasari, Licha Tiffany, Revita Syefti Palmi, Sagada Sangdiana Safitri, Mewa Safitri, Nurulita, Revilarita Arlanda, dan Citra Listya Ningrum atas segala bantuan, dukungan, motivasi, serta semangatnya selama ini kepada penulis.
13. Teman Terbaiku Risa Apriani, S.P., Afrianza Marantino Ellen, S.P., Baihaqi, Meilisa Hidayah Putri, S. Ked., Pretty Meidni, S.Pd., Dina Ayuwulandari, A.md., M. Arieya Pratama, Maulana Rizky Tjindarbumi, M. Arya Suwardi, Anggita Selvina Putri, Nico Senatama, Bimo, Sabel, Faeiza, Irvan, Akbar, Anna, Nadya, Juned, Duta, Mute, Mika, Nadya, Ayi, Valca, Novia, Meicita, Eldira, Reni, Dina, Dewi, Lilis, Bang Vareza, Aris, Glori, Aziz, Galuh atas bantuan dan semangat serta motivasi untuk penulis.
14. Arpin Bahreka Putra, S.P., seseorang yang selalu memberikan semangat serta mendoakan, memberikan motivasi, bantuan dan selalu menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman teman jurusan Budidaya Perairan angkatan 2014 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, kalian sahabat terbaki yang pernah dimiliki terima kasih atas bantuan, solidarisme dan dukungan selama kita bersama sama.
16. Keluarga besar UKMF LS-MATA yang telah berbagi ilmu, semangat, motivasi, pengalaman, dan kebersamaan dengan penulis
17. Seluruh kakak tingkat 2010, 2011, 2012, 2013 dan adik tingkat 2015, 2016, 2017, 2018 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penyusun menyadari dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bandar Lampung, 17 Januari 2019
Penyusun

Mira Ismayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang dan Masalah	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Kerangka Pikir Penelitian.....	3
E. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Ikan Sidat.....	5
B. Pakan	7
C. Asam Lemak Esensial	9
D. Minyak Ikan	10
E. Peran Asam Lemak dalam Minyak Ikan	11
III. METODOLOGI	12
A. Waktu dan Tempat Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
C. Rancangan Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian.....	14
1. Persiapan alat dan bahan.....	14
1.1 Akuarium dan air	14
1.2 Ikan uji.....	14
1.3 Pakan uji	15
2. Pelaksanaan	15
E. Parameter yang Diamati	15
1. Laju Pertumbuhan Spesifik	15
2. Jumlah Konsumsi Pakan.....	16
3. Efisiensi Pakan	16
4. Retensi Lemak	17

5. Tingkat Kelangsungan Hidup.....	17
6. Kualitas Air	18
7. Uji Proksimat Pakan dan Tubuh Ikan Sidat.....	18
F. Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Laju Pertumbuhan Spesifik	20
B. Jumlah Konsumsi Pakan	22
C. Efisiensi Pakan	24
D. Retensi Lemak.....	28
E. Tingkat Kelangsungan Hidup (%)......	29
F. Kualitas Air	31
G. Uji Proksimat Pakan dan Tubuh Ikan Sidat	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Ikan Sidat	7
2. Alat-alat dalam Penelitian	12
3. Bahan-bahan dalam Penelitian	13
4. Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	31
5. Uji Proksimat Pakan.....	33
6. Hasil Uji Proksimat Daging	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian	4
2. Ikan Sidat (<i>Anguilla bicolor</i>)	5
3. Laju Pertumbuhan Ikan Sidat (%).....	20
4. Jumlah Konsumsi Pakan Selama Penelitian	23
5. Efisiensi Pakan (%)	25
6. Retensi Lemak (%).....	28
7. Tingkat Kelangsungan Hidup	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Laju Pertumbuhan Spesifik	43
2. Jumlah Konsumsi Pakan	44
3. Efisiensi Pakan	45
4. Retensi Lemak.....	46
5. Tingkat Kelangsungan Hidup	47
6. Uji kandungan prokimat pakan uji.....	48
7. Proses Pengumpulan Bahan Baku.....	52
8. Pembuatan Pelet	53
9. Pelaksanaan Penelitian	54
10. Hasil Analisis Uji Proksimat Pakan	55
11. Hasil Analisis Uji Proksimat Daging Ikan Sidat.....	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan jenis budidaya ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas ekspor dari sektor perikanan (Purwanto, 2007). Permintaan pasar akan ikan sidat sangat tinggi mencapai hingga 500.000 ton per tahun terutama dari Jepang dan Korea (Haryono, 2008). Menurut Hagesti *et al.* (2014) Cina membutuhkan pasokan ikan sidat mencapai 70.000 ton per tahunnya, namun hanya 30% yang mampu terpenuhi. Selain itu Jepang dikenal sebagai negara pengimpor sidat terbesar di dunia, mereka memerlukan kurang lebih dari 300.000 ton ikan sidat per tahunnya (Affandi *et al.*, 2013). Penurunan ekspor tersebut merupakan dampak dari kendala budidaya ikan sidat yaitu pertumbuhan ikan yang cukup lama. Sasongko dkk., (2007) menyatakan bahwa ikan sidat (*A. bicolor*) memiliki pertumbuhan lambat. Untuk mencapai ukuran konsumsi 120 gram ikan sidat dibutuhkan waktu yaitu 8-9 bulan masa pemeliharaan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi ikan sidat yang dibudidayakan adalah dengan mempercepat pertumbuhannya melalui pemberian pakan yang berkualitas.

Menurut Djajasewaka (1990), selain pakan yang dimakan oleh ikan mempunyai fungsi untuk memelihara kelangsungan hidup juga untuk pertumbuhan. Untuk mencapai pertumbuhan optimal dari ikan, maka pakan yang diberikan harus

mempunyai kualitas yang tinggi. Hal ini berarti pakan yang diberikan tadi harus mengandung nutrisi dan kandungan energi yang sesuai untuk pertumbuhan ikan. Menurut Sunarto dan Sabariah (2008) lemak yang istilah umumnya disebut lipid merupakan sumber energi yang paling tinggi dalam pakan ikan. Berbagai macam sumber lemak atau lipid dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan yang baik dalam mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pakan yakni dengan menggunakan pakan buatan yang diperkaya dengan minyak ikan laju pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan mengandung berbagai macam zat diantaranya protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral. Salah satu nutrisi yang diperlukan oleh ikan adalah lemak (Hariati, 1989). Menurut Leaveret *et al.* (2008) lemak atau lipid berperan utama sebagai sumber asam lemak esensial bagi ikan. Lemak sangat berperan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi pada ikan.

Beberapa informasi kebutuhan nutrisi pada beberapa jenis ikan sidat yang telah dilaporkan antara lain yaitu kebutuhan lemak ikan sidat Jepang *Anguilla japonica* sebesar 6–11% (Heinsbroek *et al.*, 2007); pengaruh asam lemak esensial dan metabolisme pada pakan induk ikan sidat Asia *Anguilla anguilla* (Furuita *et al.*, 2007); ikan sidat Eropa *A. anguilla* (Støttrup *et al.*, 2013); serta ikan sidat *Anguilla australis* (Hirt-Chabbert & Young, 2012). Informasi lainnya tentang pengaruh lemak terhadap kadar lemak tubuh dan kinerja pertumbuhan juga sudah dilaporkan oleh Heinsbroek *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa kadar lemak sampai dengan 28% dapat mengurangi penggunaan protein dari 61% menjadi 40% pada ikan *A. Anguilla* menghasilkan kinerja pertumbuhan yang terbaik.

Pentingnya peranan asam lemak terhadap pertumbuhan ikan dan masih terbatasnya informasi tentang kebutuhan nutrisi ikan sidat, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan kadar lemak yang tepat dalam pakan dengan cara menambahkan minyak ikan dalam rangka meningkatkan kinerja pertumbuhan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan laju pertumbuhan ikan sidat yang diberi pakan dengan pengkayaan minyak ikan.

C. Manfaat Penelitian

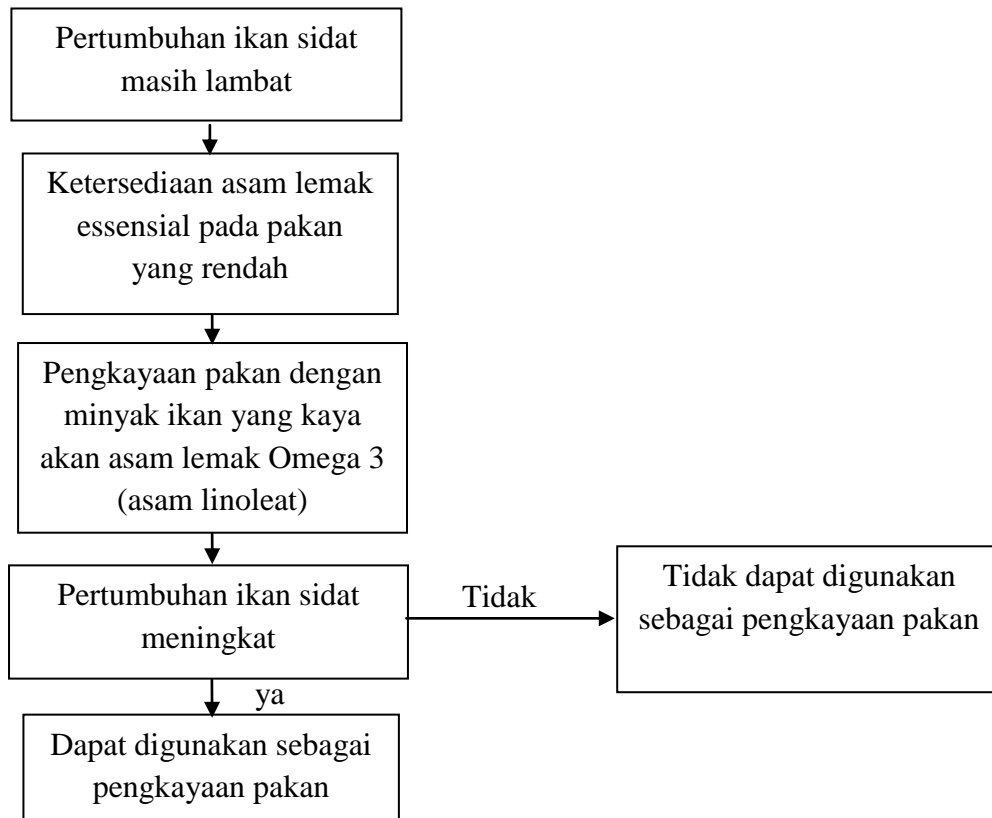
Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pengkayaan dari minyak ikan terhadap laju pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor*).

D. Kerangka Pikir Penelitian

Permasalahan utama pada budidaya ikan sidat *Anguilla bicolor* adalah pertumbuhan lambat. Selain itu ketersediaan asam lemak essensial yang mendukung pertumbuhan ikan pada pakan masih sangat rendah. Sehingga pengkayaan pakan dengan menggunakan minyak ikan yang kaya akan asam lemak omega 3 (asam linoleat) diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan sidat.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk melihat pengaruh pengkayaan minyak ikan terhadap pertumbuhan ikan sidat. Hal ini dimaksudkan untuk mempercepat pertumbuhan ikan sidat sampai ukuran konsumsi.

Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : $t_i = 0$ Minimal terdapat satu perlakuan penambahan minyak ikan yang efektif terdapat pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) pada selang kepercayaan 95%.

H_1 : $t_i \neq 0$ Terdapat satu pengaruh penambahan minyak ikan yang efektif terhadap pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) pada selang kepercayaan 95%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Sidat

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan hewan yang termasuk famili *Anguillidae* (Gambar 2.). Hewan ini memiliki banyak nama daerah seperti ikan *Uling*, ikan *Moa*, ikan *Larak*, dan ikan *Pelus*. Tubuh ikan sidat memanjang dan dilapisi sisik kecil berbentuk memanjang. Susunan sisiknya tegak lurus terhadap panjang tubuhnya. Sisik biasanya membentuk pola mozaik mirip anyaman bilik. Sirip dibagian anus menyatu dan berbentuk seperti jari-jari lemah. Sirip dada terdiri atas 14-18 jari-jari sirip (Suitha dan Suhaeri, 2008).



Gambar 2. Ikan sidat *Anguilla bicolor* (McCelland, 1844)
(Sumber : Fishbase.org)

Sidat memiliki ukuran yang bervariasi. Pada waktu masih kecil, ukuran panjang tubuhnya hanya beberapa millimeter. Setelah dewasa ikan sidat mencapai panjang 160 cm dengan garis tengah kurang lebih 7,5 cm. Meskipun demikian,

ukuran sidat yang sangat digemari oleh konsumen berkisaran antara 40 – 60 cm (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Menurut Suitha dan Suhaeri (2008), ikan sidat dapat hidup di dua jenis perairan. Fase larva hingga menjelang dewasa hidup di sungai dan setelah dewasa menuju laut dalam untuk bereproduksi. Selanjutnya, larva hasil pemijahan terbawa arus ke pantai dan menuju perairan tawar melalui muara sungai. Sidat dapat beradaptasi pada suhu berkisaran 12 – 31°C. Perubahan produktivitas di suatu perairan mempengaruhi distribusi jenis dan rasio kelamin sidat. Sidat betina lebih menyukai perairan esturia dan sungai – sungai besar yang produktif. Sementara, sidat jantan lebih banyak menghuni perairan berarus deras dan berproduktifitas rendah.

Kedudukan taksonomi ikan sidat (*Anguilla bicolor*) menurut Beaker dalam Liviawaty dan Afrianto (1989) :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Actinopterygii

Order : Anguilliformes

Family : Anguillidae

Genus : *Anguilla*

Species : *Anguilla bicolor*

Pertumbuhan ikan sidat di alam relatif lambat. Ikan sidat Eropa dari *elver* hingga *fingerling* yang berukuran 25 cm mengalami pertumbuhan hanya 7 cm pertahun. Faktor lambatnya laju pertumbuhan ini ditentukan pada kualitas pakan yang di-

berikan, sehingga untuk memacu pertumbuhan ikan sidat perlu disediakan pakan berprotein yang tinggi karena sifatnya yang karnivora (Kamil *et al.*, 2000).

Ikan sidat sebagai salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang memenuhi sejumlah unsur kesehatan. Kandungan gizi ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Sidat

Kandungan Unsur Gizi	Jumlah
Kadar air	58 g
Kalori	303 g
Protein	14,0 g
Lemak	19,0 g
Karbohidrat	3,0 g
Fosfor	200,0 g
Zat besi	20,0 g
Vitamin A	1,60 SI
Vitamin B	0,10 mg
Vitamin C	2,0 mg
Vitamin E	5000 UI

Sumber : Affandi dan Tang (2001)

B. Pakan

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang dalam perkembangan budidaya ikan secara intensif maupun semi intensif, baik ikan air tawar, ikan air payau, maupun ikan air laut. Pakan dibutuhkan oleh ikan sejak mulai dari ukuran larva (burayak) sampai ukuran induk (Komariah dan Setiawan, 2009).

Pakan yang dimakan oleh ikan selain mempunyai fungsi untuk memelihara kelangsungan hidup juga untuk pertumbuhan. Untuk mencapai pertumbuhan yang optimal dari ikan, maka pakan yang diberikan harus mempunyai kualitas yang tinggi. Pakan yang diberikan harus mengandung nutrisi dan kandungan energi

yang sesuai untuk pertumbuhan ikan. Nutrisi yang dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan tersebut diantaranya yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Dari zat tersebut protein merupakan bahan utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

Laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan yang dikonsumsi ikan mengandung berbagai macam zat diantaranya protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral. Fungsi utama protein adalah membentuk jaringan tubuh baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada (Hariati, 1989). Banyaknya protein yang tersimpan dalam membentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya protein pakan yang dikonsumsi disebut retensi protein. Banyaknya lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi disebut retensi lemak. Ikan membutuhkan lemak sebagai sumber energi dan untuk mempertahankan bentuk dan fungsi jaringan (Hariati, 1989), sedangkan yang disebut retensi energi adalah banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi.

Menurut Khairuman dan Amri (2001), bahwa kecepatan laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan serta kondisi lingkungan. Apabila pakan yang diberikan berkualitas baik jumlahnya mencukupi serta kondisi lingkungan mendukung dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan akan menjadi lebih cepat sesuai yang diharapkan.

C. Asam Lemak Esensial

Asam lemak esensial terdiri dari asam lemak linoleat dan asam lemak linolenat. Asam lemak ini sangat penting dalam mempertahankan struktur sel berbentuk fosfolipid dan penting dalam pembentukan sterol yang merupakan hormon pertumbuhan pada ikan (Buwono, 2000). Kekurangan asam lemak esensial pada pakan dapat menyebabkan menurunnya pertumbuhan ikan, meningkatkan kadar air pada otot ikan, meningkatnya kandungan lemak pada hati, efisiensi pakan rendah, sirip ikan mudah patah dan menurunnya kandungan hemoglobin pada darah.

Asam lemak esensial merupakan lipid yang sangat penting dalam proses produksi energi tubuh. Fungsi asam lemak esensial dalam pakan sangat penting sebagai pembawa nutrisi tanpa lemak, pembawa vitamin larut dalam lemak seperti vitamin A, D dan K (Watanabe, 1982). Pada ikan, asam lemak esensial berfungsi sebagai metabolisme energi, komponen struktural fosfolipid membran seluler, prekursor bioaktif molekuler (Izquierdo dan Koven, 2011).

Selain lemak sebagai sumber energi juga berfungsi sebagai sumber asam lemak esensial (Halver & Hardy, 2003). Asam lemak esensial adalah asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga perlu ditambahkan melalui pakan. Salah satu sumber asam lemak esensial adalah minyak ikan. Asam lemak tersebut yang memiliki peranan penting untuk kegiatan metabolisme, komponen membran, prekursor beberapa prostanoide, substrat untuk pembentukan liposigenase, dan prekursor utama pembentukan leukotrin (Izquierdo, 2005).

D. Minyak Ikan

Lemak sebagai komponen penyedia energi terbesar mutlak adanya. Aktivitas harian mulai dari berenang, mencari makan, menghindari musuh, metabolisme, pertumbuhan dan ketahanan tubuh memerlukan energi. Padanya terkandung asam-asam lemak esensial dan umumnya ikan tidak dapat membuatnya sendiri dan harus diberikan dalam pakannya. Penggunaan lemak dalam pakan ikan sangat penting artinya dalam menunjang pertumbuhan ikan. Karena lemak merupakan sumber energi yang memiliki nilai cukup tinggi dibanding protein dan karbohidrat (Komariyah dan Setiawan 2009).

Minyak ikan merupakan lemak dikarenakan minyak ikan adalah salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak yang memiliki banyak manfaat, didalamnya mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tidak jenuh. Minyak ikan juga mengandung vitamin A dan D, dua jenis vitamin yang larut dalam lemak dalam jumlah tinggi. Kandungan vitamin A dalam minyak ikan berkisar antara 1.000 -1.000.000 UI (Komariyah dan Setiawan 2009).

Minyak ikan merupakan salah satu jenis minyak yang mempunyai kandungan asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi dibandingkan kandungan asam lemak jenuhnya. Bila dibandingkan dengan hewan darat maka lemak pada hewan air memiliki komposisi asam lemak yang lebih kompleks yang terdiri atas asam lemak jenuh dari C-14 sampai C-22 dan asam lemak tak jenuh dari satu hingga enam ikatan rangkap. Minyak ikan merupakan hasil ekstraksi lipid yang terkandung dalam ikan dan bersifat tidak larut dalam air.

E. Peran Asam Lemak dalam Minyak Ikan

Ikan sidat *Anguilla japonica* mengalami peningkatan laju pertumbuhan setelah diberikan 0,5% asam lemak linoleat dan 0,5% asam lemak linolenat. Sedangkan pada *Anguillabicolor*, pemberian asam lemak esensial dari minyak ikan bisa dilakukan hingga mencapai 5% dan dapat meningkatkan spesifik pertumbuhan sebesar 0,88-1,36% (Mukti *et al.*, 2014). Penggunaan minyak ikan dari ikan cod, minyak biji rami, dan minyak biji bunga matahari tidak mempercepat laju pertumbuhan pada *Anguilla australis*. Namun terdapat perbedaan signifikan penggunaan minyak ikan cod dengan minyak biji bunga matahari terhadap pencernaan sidat. Dimana pencernaan sidat lebih tinggi menggunakan minyak ikan cod dibandingkan dengan minyak biji bunga matahari (Gunasereka *et al.*, 2002).

Kebutuhan HUFA untuk ukuran juvenile berkisar antara 0,5 –1,0 % berat kering pakan; namun kebutuhan pada larva stadia awal lebih tinggi lagi yaitu > 4% (Leger *et al.*, 1986). Larva membutuhkan karena pertumbuhan yang cepat serta untuk pembentukkan awal dari sel dan jaringan. Hal ini dapat dipenuhi melalui produk pakan alami yang dikayakan secara komersial (Veloza *et al.* 2006).

Asam lemak esensial yang terpenting adalah *docosahexaenoic acid* (DHA; 22:6n-3) dan *eicosapentaenoic acid* (EPA; 20:5n-3) yang berperan untuk kelangsungan hidup larva serta pertumbuhan yang normal (Watanabe, 2007). Sehingga pengkayaan minyak ikan diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan dan pembentukan sel dan jaringan pada larva.

III. METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018 bertempat di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Tabel 2. Alat-alat dalam penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Akuarium	Wadah hewan uji
2.	Aerator	Penyalur oksigen dalam akuarium
3.	Bak Fiber	Wadah stok sidat dan wadah tandon air
4.	<i>Blower</i>	Penyuplai oksigen
5.	<i>Filter</i>	Menyaring kotoran dalam akuarium
6.	<i>Trash bag</i>	Penutup kaca akuarium
7.	Selang Air	Untuk menyipon akaurium dan penyalur air
8.	Waring	Untuk menutupi bagian atas akuarium
9.	Timbangan Digital	Mengukur bobot pakan dan bobot ikan sidat
10.	Penggaris	Mengukur panjang tubuh ikan sidat
11.	Plastik zip	Wadah pakan yang akan diberikan
12.	pH meter	Mengukur pH kualitas air dalam akuarium
13.	DO meter	Mengukur DO kualitas air dalam akuarium
14.	Termometer	Mengukur suhu air dalam akuarium

Tabel 3. Bahan-bahan dalam penelitian

No.	Nama Bahan	Kegunaan
1.	Pakan komersil	Pakan untuk ikan selama pemeliharaan
2.	Minyak ikan	Bahan pengkayaan pakan
3.	Binder	Bahan perekat pada pakan
4.	Vitamin C	Penambahan nutrisi dalam pakan buatan
5.	Air bersih tawar	Media tempat hidup hewan uji
6.	Ikan sidat	Hewan uji
7.	Minyak cengkeh	Bahan anastesi untuk ikan sidat

C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan tersebut sebagai berikut :

1. Perlakuan A = tanpa pengkayaan minyak ikan (0%)
2. Perlakuan B = pengkayaan minyak ikan (1,5%)
3. Perlakuan C = pengkayaan minyak ikan (3%)

Model Rancangan Acak Lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \sum j$$

Keterangan :

I = Perlakuan A,B,C

J = Ulangan 1,2,3

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pemberian pakan dengan persentase minyak ikan yang berbeda ke –i terhadap pertumbuhan ikan sidat pada ulangan ke j

μ = Nilai tengah pengamatan

σ_i = Pengaruh pemberian pakan dengan persentase minyak ikan yang berbeda ke –i terhadap pertumbuhan ikan sidat

Σij = Pengaruh galat percobaan pada pemberian pakan dengan persentase minyak ikan yang berbeda ke $-i$ terhadap pertumbuhan ikan sidat pada ulangan ke j

D. Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan

1.1 Akuarium dan air

1. Akuarium yang berukuran 60x40x40 cm sebanyak 9 unit dibersihkan dan dikeringkan.
2. Disusun diatas rak dan dilakukansistem pengundian untuk menentukan label perlakuan A, B, C.
3. Akuarium ditutup menggunakan *trashbag* berwarna hitam di sekeliling akuarium, lalu diisi air bersih sebanyak 30 L
4. Setelah akuarium diisi air dipasangkan aerasi untuk sumber oksigen dalam wadah pemeliharaan ikan sidat.

1.2 Ikan uji

1. Ikan sidat yang digunakan berukuran 26 cm dengan berat rata – rata 60 gram.
2. Ikan sidat dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan dengan kepadatan 5 ekor/wadah pemeliharaan.
3. Pada bagian atas akuarium diberi waring dan ditutup dengan sterofoam agar ikan uji tidak setres dan tidak keluar dari akuarium.
4. Setelah itu dilakukan adaptasi ikan sidat didalam akuarium selama 20 hari dengan pemberian pakan pellet buatan.

1.3 Pakan uji

Pakan yang digunakan yakni pellet buatan yang ditepungkan dan dilakukan *repelleting* ulang dengan penambahan vitamin C, binder, dan minyak ikan sesuai dengan formulasi pakan pada tiap perlakuan dan kemudian proses pencampuran dan pencetakan pakan dilakukan di Politeknik Negeri Lampung (Polinela).

2. Pelaksanaan

Ikan sidat dipelihara selama 60 hari dan diberi pakan yang diperkaya dengan menggunakan minyak ikan. Pemberian pakan dilakukan menggunakan *Feeding rate* (FR) 3% dengan pemberian pakan pada malam hari yang dimulai pada pukul 18.00 WIB hingga pukul 24.00 WIB. Kemudian dilakukan penyiponan pada pagi hari. Sampling pertumbuhan ikan sidat dilakukan setiap 20 hari.

E. Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati adalah jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan spesifik (LPS), efisiensi pakan (EP), retensi lemak (RL), tingkat kelangsungan hidup (TKP), dan kualitas air media pemeliharaan.

1. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan pertambahan panjang dan bobot tubuh ikan berdasarkan masa waktu pemeliharaan. Pengukuran laju pertumbuhan dilakukan setiap dua puluh hari sekali dengan rumus sebagai berikut (Zonnevelt *et al.*, 1991).

$$\text{LPS} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

W_t : bobot akhir sidat (gram)

W_o : bobot awal sidat (gram)

t : waktu pemeliharaan (gram)

2. Jumlah Konsumsi Pakan

Jumlah konsumsi pakan yakni jumlah kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya (Gerking dan Shelby, 1972). Pada akhir percobaan, pakan yang telah diberikan dijumlahkan dan dikurangi sisa pakan yang telah dikeringkan menjadi data konsumsi pakan.

$JKP = \text{Jumlah pakan yang diberikan} - \text{Sisa pakan yang telah dikeringkan}$

3. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan pertambahan bobot ikan per jumlah pakan yang diberikan. Card dan Nesheim (1972) menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan menunjukkan banyaknya pertambahan bobot yang dihasilkan dari satu kilogram pakan yakni semakin tinggi nilai efisiensi, maka jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram daging akan semakin sedikit. Fungsi menghitung efisiensi pakan ini yakni untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung pertambahan bobot ikan dan menghindari pemborosan pemberian pakan. Cara menghitung efisiensi pakan menurut Zonneveld (1991) adalah sebagai berikut.

$$EP = \frac{(W_t + W_m) - W_o}{f} \times 100\%$$

Keterangan:

EP : Efisiensi pakan (%)

Wt : Bobot akhir pemeliharaan (gram)

Wm : Bobot Ikan mati (gram)

Wo : Bobot awal pemeliharaan (gram)

F : Jumlah pakan yang dihabiskan (gram)

4. Retensi Lemak

Retensi lemak merupakan peningkatan persentase lemak pada ikan berdasarkan jumlah lemak yang diberikan. Fungsi dari retensi lemak yakni mengetahui jumlah lemak yang terserap dalam tubuh ikan sidat yang telah diberi bahan pengkaya dalam pakan ikan. Retensi lemak dilakukan pada saat awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan dengan melakukan uji proksimat pada tubuh sidat. Adapun rumus retensi lemak adalah sebagai berikut (Takeuchi, 1988).

$$RL = \frac{F - I}{L} \times 100\%$$

Keterangan:

RL : Retensi Lemak (%)

F : jumlah lemak tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

I : jumlah lemak tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

L : jumlah lemak yang dikonsumsi ikan (gram)

5. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang hidup diawal penelitian dengan jumlah ikan yang hidup diakhir penelitian. Tingkat kelangsungan hidup menentukan akhir kelangsungan ikan yang dipelihara dengan per-

lakuan yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan jumlah ikan yang telah dipelihara pada saat awal ditebar dan akhir pemeliharaan. Cara menghitung tingkat kelangsungan hidup menurut (Effendi, 1979).

$$\text{TKH} = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

F : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

I : jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

6. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Suhu, pH dan oksigen terlarut (DO) merupakan parameter utama yang mempengaruhi kondisi perairan. Pengukuran kualitas air ini dilakukan pada awal, tengah dan akhir masa pemeliharaan ikan sidat.

7. Uji Proksimat Pakan dan Tubuh Ikan Sidat

Pelaksanaan uji proksimat pakan dan tubuh ikan sidat menggunakan prosedur menurut Takeuchi (1988). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu dan serat kasar yang terdapat pada pakan dan tubuh sidat. Fungsi dari pengukuran uji proksimat di pakan dan tubuh ikan ini untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada tubuh dan pakan ikan sidat yang telah diberi perlakuan. Uji kadar protein menggunakan metode semi murni Kjeldahl sedangkan lemak menggunakan metode ether ekstraksi Soxhlet.

F. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari setiap pengamatan parameter akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan program excel 2013 dan SPSS v.20.0. Data jumlah konsumsi pakan, proksimat pakan dan kandungan asam lemak pakan akan dianalisis secara deskriptif. Untuk data penelitian seperti laju pertumbuhan spesifik, jumlah konsumsi pakan, efisiensi pakan (EP), retensi lemak, tingkat kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air dianalisis menggunakan sidik ragam dengan selang kepercayaan 95%. Jika data yang diperoleh menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penambahan minyak ikan dalam pakan ikan sidat dapat dilakukan sampai dengan 3%.
2. Penambahan minyak ikan sebanyak 3% meningkatkan laju pertumbuhan ikan sidat sampai dengan 4,61% dan dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan untuk ikan sidat.

B. Saran

Pembudidaya dapat menambahkan minyak ikan pada pakan sidat dengan jumlah 3% untuk sebagai campuran pakan dan perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan dosis minyak ikan sehingga didapatkan dosis yang tepat untuk budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*), serta menggunakan metode *repelleting* pakan untuk setiap perlakuan atau menggunakan metode lain berupa metode spray pada pakan ikan sidat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. 2011. *Penggunaan Distillers Dried Grains With Solubles (DDGS) dan Hominy Feed pada Pakan Ikan Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 31 Hal.
- Adelina. I. Boer. dan F. A. Sejati. 2012. *Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) pada Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*)*. Berkala Perikanan Terubuk, Riau, 40(1): 66-79.
- Affandi, R. dan Tang, U.M. 2001. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Pekanbaru. 215 hal.
- Affandi, R., T. Budiardi, R.W. Irawan, dan A.T. Azbas. 2013. *Pemeliharaan ikan sidat dengan sistem air bersirkulasi*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(1): 55-60.
- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 148 hal.
- Afzriansyah, dan Saifullah, A.N. 2014. *Aplikasi prebiotik untuk meningkatkan nilaikecernaan pakan nila*. Universitas Sultan Agen Tritayasa. Banten. *Jurnal Perikanan dan kelautan*. 8 hlm.
- Bhatnagar A, and Devi P. 2013. *Water quality guidelines for the management of pond fish culture*. *International Journal of Environmental Sciences* 3: 1.980–2.009.
- Boyd, C.T. 1990. *Water quality in pond for aquaculture*. Publ.Co. Alabama, Birmingham. Hal 25.
- Buwono, D.I. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Pakan*. Yogyakarta. Kanisius, pp. 15.
- Card, L.E. and M.C, Nesheim. 1972. *Poultry productions. 11 Ed. Lea and Febiger*. Philadelphia. New york. 493hal.

- Djajasewaka, H. 1990. *Makanan Ikan (Pakan Ikan)*. Cetakan I. Penerbit Yasaguna. Jakarta. 45 hal.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal 93 – 105.
- Furuita H, Hori K, Suzuki, Sugita T, and Yamamoto T. 2007. *Effect of n-3 and n-6 fatty acids in broodstock diet on reproduction and fatty acid composition of broodstock and eggs in the Japanese eel *Anguilla japonica**. *Aquaculture* 267: 55–61.
- Gerking and D. Selby. 1972. *Revised food consumption estimate of bluegill sunfish population in Wyand Lake Indiana, USA*. *Journal of fish biology*, 4, 301-308.
- Gunasereka R.M, Leelarasamee K, and Silva S.S.D. 2002. *Lipid And Fatty Acid Digestibility of three oil types in the Australian shortfin eel, *Anguilla australis**. *Aquaculture*, 203: 335-347.
- Hangesti, R.A.W., C.M. Kusharto, Budywiryan, E.S. and Sugengherisuseno. 2014. *Nutritive value and fatty acids profile of fresh Indonesian eel (*Anguilla bicolor*) and Kabayaki*. *Jurnal Sains Kesehatan Malaysia*, 12(1): 41-46.
- Handajani, H. dan Hastuti S.D. 2002. *Budidaya Perairan Malang* : Bayu Media. 199 hlm.
- Hariati, A.M. 1989. *Makanan Ikan*. Diktat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang. 155 hlm.
- Haryono. 2008. *Sidat, Belut Bertelinga: Potensi dan Aspek Budidayanya.. Bidang Zoologi*, Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Fauna Indonesia. Vol 8(1) : 22-26
- Halver J.E. and Hardy R.W. 2003. *Fish Nutrition*. New York: Academic Press. 500 hal.
- Heinsbroek L.T.N, Van Hooff P.L.A, Swinkels W, Tancka M.W.T, Schrama J.W, and Verreth JAJ. 2007. *Effects of feed composition on life history developments in feed intake, metabolism, growth and body composition of European eel, *Anguilla anguilla**. *Aquaculture* 267: 175–187.
- Herianti I. 2005. *Rekayasa Lingkungan Untuk Memacu Perkembangan Ovarium Ikan Sidat *Anguilla Bicolor**. *Oseanologi dan Limnologi* 37: 25–41.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge University Press. Australia, 218-224 p.

- Hirt-Chabbert J.A, and Young O.A. 2012. *Modification in body fat content and fatty acid profile of wild yellow shortfin eel *Anguilla australis* through short-term fattening*. Journal of The World Aquaculture Society 43: 477–489.
- Izquierdo, M. 2005. Essential fatty acid requirements in Mediterranean fish species. *Cahiers Options Méditerranéennes* 63: 91–102
- Izquierdo, M. and Koven W. 2011. *Lipids*. In: *Larva Fosh Nutrition* (ed. By G. Joan Holt), pp. 47-81. Wiley-Blackwell. A Halsted Press Book John Wiley & Sons, New York
- Kamil, M.T., R. Affandi, I. Mokognita dan D. Jusadi. 2000. *Pengaruh kadar asam lemak O_6 yang berbeda pada kadar asam lemak O_3 tetap dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*)*. Jurnal Central Kalimantan Fisheries 1(1): 34-40.
- Kaushik SJ, dan Seiliez I. 2010. *Protein and amino acid nutrition and metabolism in fish: Current knowledge and future needs*. *Aquaculture Research* 41:322–332.
- Khairuman dan K. Amri. 2001. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Tangerang. 80 hal.
- Komariah dan Setiawan, 2009. *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)*. PENA Akuatika 1:(1) 19-29
- Kusriani, P. Widjanarko dan N. Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Sublethal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). Jurnal Penelitian Perikanan. Universitas Brawijaya, Malang, 1(1) :36-42.
- Leaver, M.J., Bautista, J.N., Bjornsson, B.T., Jonnson, E., Krey, G., Tocher, D.R., and Torstensen, B.E., 2008. *Toward fish lipid nutrigenomics; Current state and prospect for fin-fish aquaculture*. *Rev. Fish. Sci.* 16. 73-94
- Leger, P., Bengston, D. A., Simpson, K. L. and Sorgeloos, P., 1986. *The Use and Nutritional Value of Artemia as a Food Source*. *Oceanog. Mar. Biol.. Ann. Rev.* 24 : 521 – 624.
- Ling S, Hashim R, Kolkovski S, and Chong ASC. 2006. *Effects of varying dietary lipid and protein levels on growth and reproductive performance of female Swordtail fish (*Xiphorushelleri*, *Poeciliidae*)*. *Aquaculture Research* 37: 1.267–1.275.

- Nawir F, Utomo N. B. P. dan Budiardi T. 2015. *Pertumbuhan ikan sidat yang diberikadar protein dan rasio energi protein pakan berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2): hal 128-134.
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington DC, USA: National Academy Press.
- Mahi II. 2002. *Pengaruh Kadar Protein Dan Imbangan Energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Retensi Protein Dan Pertumbuhan Benih Ikan Sidat Anguilla Bicolor Bicolor* [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Marzuqi, M., N.W.W. dan Astuti, S. Ketut. 2012. *Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (epinephelus fuscoguttatus)*. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 4, No. 1, Hlm. 55-56.
- Marzuqi, M. 2015. *Pengaruh Kadar Karbohidrat Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Aktivitas Enzim Amilase Pada Ikan Bandeng (Chanos chanos forssakal)*. Universitas udayana. Denpasar [Tesis]. 88 hlm.
- Mokoginta, I., F. Hapsyari dan M.A. Suprayudi. 2004. *Peningkatan Retensi Protein Melalui Peningkatan Efisiensi Karbohidrat Pakan yang Diberi Chromium Pada Ikan Mas (Cyprinus carpio LINN)*. Jurnal Akuakultur Indonesia, Bogor, 3(2): 37-41.
- Mukti R.C, Utomo N.B.P, dan Affandi R. 2014. *Penambahan Minyak Ikan Pada Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Dan Komposisi Asam Lemak Ikan Sidat Anguilla bicolor bicolor*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 13(1): 54-60.
- Otwell, W. S and W. L. Rickards. 1982. *Cultured and Wild Americans Eel (Anguilla rostrata) Fat Content and Fatty Acid Composition*. Aquaculture, 26 : 67-76.
- Perdana, Asditra. Suminto dan Diana. 2016. *Performa efisiensi pakan pertumbuhandan kualitas nutrisi elver sidat (Anguilla bicolor) melalui pengkayaan pakan buatan dengan minyak ikan*. Journal of aquaculture management and technology. 5: (1). Hal 26 – 34
- Perwito, B., S. Hastuti. dan T Yuniarti. 2015. *Pengaruh Lama Waktu Perendaman Recombinant Growth Hormone (rGH) terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Nil Salin (Oreochromis niloticus)*. Journal of Aquaculture Management and Technology. 4(4); 117-126.
- Parakkasi A. 1990. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Ui-Prees, Jakarta., 230 hal.

- Purwanto, J. 2007. *Pemeliharaan Benih Ikan Sidat (Anguilla bicolor) dengan Padat Tebar yang Berbeda*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar. Sukabumi. Bul. Tek Lit. Akuakultur Vol. 6 No.2 Tahun 2007.
- Qinghui.2005. *Effects of Dietary Soybean Protein Levels on Energy Budget of the Soutern Catfish*. *Silurus Meridionalis*. *Comparative Biocemistry and physiology*.14: 461–469.
- Sasongko, Agus.,J. Purwanto,S. Mu'minah,U. dan Arie. 2007. *Sidat*. Penebar Swadaya; Jakarta. 115 hal.
- Støttrup J.G, Jacobsen C, Tomkiewicz J, and Jarlbæk H. 2013. *Modification of essential fatty acid composition in broodstock of cultured European eel Anguilla anguilla L*. *Aquaculture Nutrition* 19: 172–185.
- Suitha, M.I. dan Suhaeri, A. 2008. *Budidaya Sidat*. PT. Agromedia Pustaka. Karawang. 45 hal.
- Sunarto dan Sabariah. 2008. *Pengaruh Sumber Asam Lemak Pakan Berbeda terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Botia (Botia macrachantus Bleeker)*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Pontianak 7(2): 199-204.
- Suryono T. dan Badjoeri M. 2013. Kualitas air pada uji pembesaran larva ikan sidat *Anguilla* spp. dengan sistem pemeliharaan yang berbeda.
- Syauqi, A. 2009. *Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar Colossoma macropomum cuvier. Pada sistem pengangkutan Tertutup dengan Pada Penebaran 43, 86, dan 29 Ekor/Liter [Skripsi]*. Institut Pertanian Bogor. Bogor 12 hlm.
- Takeuchi T, and Watanabe T. 1979. *Effect of excess amounts of essential fatty acids on growth of rainbow trout*. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 45 (12): 1.517–1.519.
- Tocher. D.R. 2010. *Fatty acid requirements in ontogeny of marine and freshwater fish*. *Aquaculture Research* 41: 717–732.
- Veloza, A.J., Chu, F. L. E. and Tang, K. W., 2006. *Trophic Modification of Essential Fatty Acids by Heterotrophic Protists and Its Effects on The Fatty Acid Composition of the CopepodAcartiatonsa*. *Marine Biology*, 148 : 779 – 788.
- Watanabe, T. 1980. Lipids. In: Ogino C (ed). *Nutrition in Fish and Diet*. Tokyo: Koseisha- Koseikaku. Hlm. 149–186.
- Watanabe, T. 1982. *Lipid Nutrition For Fish*. *Comp. Biochem. Physiol* 73 (1) : 3 – 15

Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Kanagawa Fisheries Training Center, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 233 pp.

Watanabe, T. 2007. *Importance of Docosahexaenoic Acid in Marine Larval Fish*. Journal of the World Aquaculture Society 24 (2) : 152 – 161.

Zonneveld N, Huisman EA., dan Bonn J .1991.*Prinsip – prinsip Budidaya Ikan*.Gramedia Pustaka Utama. 316 hal.