

**EVALUASI KINERJA PERTUMBUHAN DAN STATUS
ANTIOKSIDASI IKAN KERAPU CANTANG
(*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) YANG
DIBERI PAKAN DENGAN SUPLEMENTASI BETAIN**

IDUL LA MUHAMAD



**PROGRAM STUDI ILMU AKUAKULTUR
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul Evaluasi Kinerja Pertumbuhan dan Status Antioksidasi Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Betain adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Maret 2021

Idul La Muhamad
NIM C151180351

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

IDUL LA MUHAMAD. Evaluasi Kinerja Pertumbuhan dan Status Antioksidasi Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Betain. Dibimbing oleh JULIE EKASARI, MIA SETIAWATI dan WIYOTO.

Salah satu jenis ikan laut yang berpotensi untuk dikembangkan dalam kegiatan marikultur adalah ikan kerapu hibrid cantang (*E. lanceolatus*♂ × *E. fuscoguttatus*♀). Faktor penentu keberhasilan budi daya ikan, salah satunya adalah kualitas pakan. Kualitas pakan akan menentukan kinerja produksi dan efisiensi pakan serta keuntungan usaha budi daya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan adalah melalui suplementasi bahan aditif (*feed additive*) seperti betain. Betain adalah senyawa *zwitterionic quaternary ammonium* yang memiliki fungsi fisiologis sebagai osmolit organik untuk melindungi sel ketika dalam kondisi stres atau sebagai sumber gugus metil dalam proses katabolisme melalui transmetilasi untuk berbagai jalur biokimia. Di samping itu sebagai donor metil, betain berpartisipasi dalam siklus metionina sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan metionina yang dikenal sebagai asam amino pembatas dalam pakan ikan. Betain dikenal juga sebagai atraktan yang dapat meningkatkan ketertarikan ikan pada pakan sehingga dapat meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi sisa pakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi suplementasi betain dalam pakan untuk meningkatkan pemanfaatan pakan, kinerja pertumbuhan dan status antioksidan ikan kerapu cantang.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas empat perlakuan pakan pada tingkat suplementasi betain yang berbeda, yaitu 0,0%, 0,5%, 1,0%, dan 2,0% dengan empat ulangan per perlakuan. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa juvenil ikan kerapu cantang yang berasal dari Balai Pengembangan Budidaya Air Payau Situbondo dengan panjang $5,89 \pm 0,05$ cm dan bobot $2,86 \pm 0,09$ g. Ikan dipelihara dalam akuarium berukuran 60 cm x 40 cm x 40 cm dengan kapasitas 75L dilengkapi sistem resirkulasi dengan kepadatan 209 ekor m⁻³ selama 50 hari. Ikan diberi pakan uji dengan frekuensi pemberian dua kali sehari sampai kenyang. Parameter uji yang dianalisis meliputi kinerja pertumbuhan, diantaranya laju pertumbuhan spesifik, faktor kondisi, kelangsungan hidup, keragaman ukuran panjang dan indeks hepatosomatik; sedangkan pemanfaatan pakan terdiri atas jumlah pakan, efisiensi pakan dan protein, retensi protein, metionin dan lemak serta ekskresi amonia; dan status antioksidasi, yaitu aktivitas superoksida dismutase dan konsentrasi malondialdehida (MDA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi betain dalam pakan berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan dengan ukuran bobot maupun panjang ikan maksimum pada perlakuan suplementasi betain 0,5% yang menurun seiring dengan penambahan betain dalam pakan dan ukuran minimum pada kontrol. Pengaruh penambahan bobot tubuh ikan yang maksimum pada perlakuan suplementasi betain 0,5% memberikan laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi dan terendah pada kontrol. Namun, laju pertumbuhan spesifik pada pakan dengan suplementasi betain mengalami fluktuasi. Perlakuan suplementasi betain 0,5%

menghasilkan faktor kondisi ikan yang paling tinggi, namun tidak berbeda dengan kontrol dan terendah pada perlakuan suplementasi betain 2%. Sementara itu, tingkat kelangsungan hidup, koefisien variasi panjang dan indeks hepato somatik tidak berbeda antar perlakuan.

Suplementasi betain juga berpengaruh terhadap kinerja pemanfaatan pakan dengan jumlah konsumsi pakan mengalami fluktuasi, namun tertinggi pada perlakuan suplementasi betain 0,5% diikuti oleh perlakuan suplementasi betain 2% dan terendah pada kontrol yang tidak berbeda dengan perlakuan suplementasi betain 1%. Efisiensi pakan dan protein tertinggi pada perlakuan suplementasi betain 0,5% yang menurun seiring dengan penambahan betain dalam pakan dan terendah pada kontrol. Namun, efisiensi pakan pada kontrol tidak berbeda dengan perlakuan suplementasi betain 1% dan 2%, sedangkan efisiensi protein pada kontrol tidak berbeda dengan perlakuan suplementasi betain 2%. Retensi protein dan lemak pada perlakuan suplementasi betain menurun seiring dengan penambahan betain dalam pakan dan tertinggi pada suplementasi betain 0,5% dan terendah pada kontrol. Akan tetapi, retensi protein pada perlakuan suplementasi betain 1% dan 2% tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan pada retensi lemak semua perlakuan suplementasi betain berbeda dengan kontrol. Namun, retensi metionin cenderung meningkat seiring dengan penambahan betain dalam pakan sehingga terlihat lebih tinggi pada perlakuan suplementasi betain, namun tidak berbeda antar perlakuan. Sementara itu, ekskresi amonia terlihat lebih tinggi pada kontrol dan pada perlakuan suplementasi betain cenderung meningkat seiring dengan penambahan betain dalam pakan. Akan tetapi, tidak berbeda antar perlakuan. Selain itu, deposisi protein dan lemak mengikuti tren retensinya yang tertinggi pada perlakuan suplementasi betain 0,5% dan terendah pada kontrol. Namun, deposisi metionin berkebalikan dengan tren retensinya dan cenderung menurun seiring dengan penambahan betain dalam pakan. Akan tetapi, tidak ada perbedaan antar perlakuan.

Suplementasi betain dapat meningkatkan status antioksidasi yang ditunjukkan dengan aktivitas enzim superoksida dismutase mengalami fluktuasi namun tidak berbeda antar perlakuan, sedangkan kadar malondialdehida (MDA) tertinggi pada perlakuan suplementasi betain 0,5% yang tidak berbeda dengan kontrol, namun pada suplementasi betain yang lebih tinggi dapat menurunkan kadar MDA pada hati ikan dan terendah pada perlakuan suplementasi betain 1%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suplementasi betain 0,5% dalam pakan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, pemanfaatan pakan dan status antioksidasi ikan kerapu cantang.

Kata kunci : Betain, Kerapu Cantang, Kinerja Pertumbuhan, Pakan, Status Antioksidan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

IDUL LA MUHAMAD. Evaluation of Growth Performance and Antioxidation Status of Hybrid Grouper (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) feeded with Betaine Supplementation. Supervised by JULIE EKASARI, MIA SETIAWATI and WIYOTO.

One of marine fish species that is potentially developed for mariculture is hybrid grouper (*E. lanceolatus*♂ × *E. fuscoguttatus*♀). One of the factors determining the success of grouper aquaculture is feed quality. Feed quality determines the production performance and feed efficiency as well as the profit of aquaculture business. One of the strategies to enhance feed quality is through feed additive supplementation, such as betaine. Betain is a zwitterionic quaternary ammonium compound that has physiological function as organic osmolyte that protect the cell during stress condition or as a source of methyl donor in catabolism process through transmethylation in various biochemistry pathways. Betaine as an osmolyte can protect the cells, proteins and enzymes from environmental stress. Whereas, as a methyl donor, betaine involves in methionine cycle that may increase the utilization efficiency of methionine, which has been known as one of the limiting essential amino acids in aquaculture feed. Betaine is also known as a feed attractant that improve the feed attractability, thus potentially reduce the quantity of unconsumed feed. In this regard, this research is aimed to evaluate the effect of dietary betaine supplementation on the feed utilization, growth performance and antioxidant status of hybrid grouper.

A completely randomized experimental design with four dietary levels of betaine, i.e. 0.0%, 0.5%, 1.0%, and 2.0% in quadruplicate was done. Hybrid grouper juvenile obtained from Brackishwater Aquaculture Development Center, Situbondo—with an initial body length and body weight of 5.89 ± 0.05 cm and 2.86 ± 0.09 g, respectively, was used as the tested animal. The fish was maintained in a 60 cm x 40 cm x 40 cm aquaria with 75 L working capacity with an individual recirculating system with a fish density of 209 ind m^{-3} for 50 days. Experimental diet was provided to apparent satiation twice a day. The parameters analyzed included growth performance, specific growth rates, condition factors, survival levels, variability in length and hepatosomatic index; whereas feed utilization, amount of feed, feed efficiency, protein, methionine and fat retention as well as ammonia excretion; and antioxidation status, superoxide dismutase activity and malondialdehyde (MDA) concentration.

The results of study show that dietary betaine had the impact on growth performance of fish where the maximum both weight and length at a level of 0.5% which decreased addition of dietary betaine and the control was minimum both size. The maximum weight gain of fish effected to gave the highest dietary betaine at a level of 0.5% and specific growth rates was lowest for the control. However, the specific growth rate fluctuated dietary betaine at the levels. Betaine at a level of 0.5% produced the highest fish condition factor, but it was not different from the control and the lowest was the dietary betaine at a level of 2%. Meanwhile, the survival rate, length variation coefficient and hepato somatic index did not differ between treatments.

Dietary betaine also affected the feed utilization where feed consumption was fluctuating, but the highest was dietary betaine sequence at levels of 0.5%,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

2% and the control was lowest which not different with dietary betaine at a level of 1%. The highest feed and protein efficiency was dietary betaine at a level of 0.5% which decreased with the addition of betaine in feed and the control was lowest. However, the feed efficiency of the control did not differ with dietary betaine at both levels of 1% and 2%, while the protein efficiency of it did not differ with dietary betaine at a level of 2%. The protein and fat retention on dietary betaine decreased with the addition of betaine in feed which the highest was dietary betaine at level of 0.5% and the control was lowest. However, protein retention on dietary betaine at both levels of 1% and 2% was not differ with the control, whereas fat retention on dietary betaine was differ with the control. However, methionine retention tended to increased with the addition of betaine in the feed so that it was seen to be higher in the dietary betaine, but did not differ between treatments. Meanwhile, ammonia excretion was seen to be higher the control and the dietary betaine tended to increased with the addition of betaine in the feed. However, its did not differ between treatments. In addition, protein and fat deposition followed the retention trend that was highest on dietary betaine at a level of 0.5% and the controls was lowest. However, methionine deposition is reversed by its retention trend and tended to decreased with the addition of betaine in the feed. However, there was not difference between treatments.

In addition, superoxide dismutase activity was fluctuated but did not differ between treatments, while malondialdehyde (MDA) were highest on dietary betaine at a level of 0.5% which was not differ with the control, but higher antioxidative status was indicated by lower MDA in the liver of fish fed with betaine supplemented diets at levels of 1 to 2%. In conclusion, betaine supplementation of 0.5% could improve growth performance, feed utilization and antioxidation status of hybrid grouper.

Kata kunci : Betaine, Hybrid Grouper, Growth Performance, Feed, Antioxidant Status

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2021 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

**EVALUASI KINERJA PERTUMBUHAN DAN STATUS
ANTIOKSIDASI IKAN KERAPU CANTANG
(*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) YANG
DIBERI PAKAN DENGAN SUPLEMENTASI BETAIN**

IDUL LA MUHAMAD

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM STUDI ILMU AKUAKULTUR
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

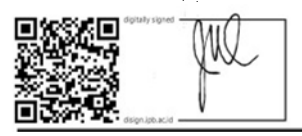
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Evaluasi Kinerja Pertumbuhan dan Status Antioksidasi Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) yang Diberi Pakan dengan Supplementasi Betain

Nama : Idul La Muhamad
NIM : C151180351

Disetujui oleh

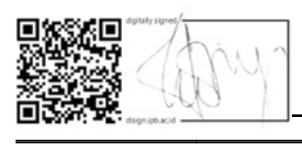
Pembimbing 1:
Dr. Julie Ekasari, S.Pi., M.Sc.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si.



Pembimbing 3:
Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP 196709271994032001



Dekan Sekolah Pascasarjana
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.
NIP 196004191985031002



Tanggal Ujian:
22 Februari 2021

Tanggal Lulus: 19 MAR 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Evaluasi Kinerja Pertumbuhan dan Status Antioksidasi Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus lanceolatus*♂ × *Epinephelus fuscoguttatus*♀) yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Betain". Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi – Badan Riset Nasional yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui skim Penelitian Tesis Magister Tahun 2020. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Julie Ekasari, S.Pi., M.Sc., Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si. dan Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc. yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian dan penyelesaian tesis. Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Mulyono S. Baskoro M.Sc. selaku moderator seminar dan Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc. selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan masukan yang konstruktif terhadap penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Irzal Effendi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Budidaya Perikanan, Sekolah Vokasi IPB dan Satrio S.Pi. selaku teknisi laboratorium, Dr. Ir. Syamsul Bahri Agus, M.Si. selaku Kepala IPB *Fisheries and Marine Observation Station* (IFMOS) dan Bapak Sumardi selaku teknisi laboratorium, Bapak Wasjan, Mba Retno dan Kang Abe selaku laboran pada Laboratorium Nutrisi Ikan dan Laboratorium Lingkungan, Departemen Budidaya Perairan IPB yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada kedua orang tua ibunda tercinta Wa Aisa La Masi dan ayahanda La Muhamad La Saadi (alm) serta kakanda Budi La Muhamad dan adinda Walona La Muhamad S.Pi., Wajaya La Muhamad S.Pi., Lanisa La Muhamad S.H. dan Wandansari La Muhamad S.Tr.Keb. serta keluarga besar atas segala dukungan, doa dan kasih sayang selama penulis menjalani pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Sekolah Tinggi Perikanan Hatta-Sjahrir Banda Naira yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan tugas belajar. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan AKU'18 atas semangat kebersamaannya, terutama Even, Bungsu Jan, Aldi, Aris, dan Jep, serta Bang Atho, Bang Endang, Bang Link dan Bapak Kos (Pak Nata), juga semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis.

Semoga tesis ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya bidang perikanan.

Bogor, Maret 2021

Idul La Muhamad

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Hipotesis Penelitian	2
II METODE PENELITIAN	2
2.1 Waktu dan Lokasi	2
2.2 Rancangan Penelitian	2
2.3 Pemeliharaan Ikan	3
2.4 Parameter Uji	4
2.5 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil	6
3.2 Pembahasan	8
IV SIMPULAN DAN SARAN	11
4.1 Simpulan	11
4.2 Saran	11
DAFTAR PUSTAKA	11
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Analisis proksimat pakan uji dengan tingkat suplementasi betain yang berbeda (% bobot kering)	3
	Kinerja pertumbuhan benih ikan kerapu cantang yang diberi pakan dengan kadar betain berbeda setelah 50 hari pemeliharaan.	6
	Jumlah pakan, efisiensi pakan dan protein, retensi protein dan metionin, retensi lemak dan ekskresi amonia benih ikan kerapu cantang yang diberi pakan dengan kadar betain berbeda selama pemeliharaan 50 hari	7
	Komposisi proksimat dan asam amino metionina pada tubuh benih ikan kerapu cantang yang diberi pakan dengan kadar betain yang berbeda selama pemeliharaan 50 hari	7
	Aktivitas antioksidan pada hati benih ikan kerapu cantang yang diberi pakan dengan kadar betain berbeda selama pemeliharaan 50 hari	8

DAFTAR LAMPIRAN

	Hasil analisis statistik	21
--	--------------------------	----