Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada Pemeliharaan dengan Teknik Bioflok Yang Menggunakan Sumber Karbon Berbeda

SKRIPSI
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

Oleh:
ANDHANG SEBASTIAN
NIM. 105080501111051

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada Pemeliharaan dengan Teknik Bioflok Yang Menggunakan Sumber Karbon Berbeda

SKRIPSI
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh:
ANDHANG SEBASTIAN
NIM. 105080501111051

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada Pemeliharaan dengan Teknik Bioflok Yang Menggunakan Sumber Karbon Berbeda

Oleh:
ANDHANG SEBASTIAN
NIM. 105080501111051

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 18 Juni 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Ir. M. Rasyid Fadholi, MSi.
NIP. 19520713 198003 1 001
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. M. Fadjar, MSc.
NIP. 19621014 198701 1 001
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Maftuch, MSi.
NIP. 19660825 199203 1 001
Tanggal:

Mengetahui,
KetuaJurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Penelitian ini di bawah payung penelitian Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia

Malang, Juni 2015
Mahasiswa

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis dengan kerendahan hati ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan alam semesta yang senantiasa menjaga hamba-hambaNya dalam keadaan apapun.
2. Dr. Ir. M. Fadjar, MSc., selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar telah membimbing metode dan penulisan, meskipun banyak kekurangan yang penulis lakukan
3. Dr. Ir. Maftuch, MSi., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk terus belajar dan belajar.
4. Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, MSi., selaku dosen penguji I
5. Ir. M. Rasyid Fadholi, MSi., selaku dosen penguji II
6. Bapak dan ibuk yang senantiasa mendukung baik moril maupun materiil.
7. Kedua adik penulis yang selalu membuat kangen.
8. Bondan, Hendra, yang sudah memberikan motivasi kepada penulis.
9. Adibatul Latifah yang senantiasa memotivasi dan memberi semangat kepada penulis selama pengerjaan laporan skripsi ini.
10. Tim penelitian (Ade, Mbah, Dias, Adit, Beny) yang selalu memotivasi untuk menyelesaikan penelitian.
11. Teman-Teman BP HOOLIGAN 2010 yang selalu membantu untuk memberi motivasi dan masukan kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesainya laporan hasil skripsi.

Malang, Juni 2015

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

Andhang Sebastian. Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada Pemeliharaan dengan Teknik Bioflok Yang Menggunakan Sumber Karbon Berbeda (dibawah bimbingan **Dr. Ir. M. Fadjar, MSc. dan Dr. Ir. Maftuch, MSi**.)

Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) merupakan ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Dibandingkan dengan bahan makanan lainnya, ikan mengandung asam amino essensial yang lengkap dan sangat diperlukan oleh tubuh manusia, oleh karena itu mutu protein ikan sebanding dengan mutu protein daging. Ikan Gurame sendiri diketahui memiliki nilai protein sebesar 19%. Teknologi bioflok digunakan untuk dua kepentingan, salah satunya untuk kegiatan budidaya. Efektivitas suatu bioflok dalam menjalankan kedua fungsinya tersebut bergantung pada komponen kemampuan menguraikan amonia dan kualitas gizi sebagai penyedia nutrisi. Untuk mengetahui besarnya kandungan protein daging ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) adalah dengan menggunakan SDS-PAGE.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian bioflok dengan sumber karbon yang berbeda terhadap struktur pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Ikan, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang pada November hingga Desember 2014.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan analisa deskriptif dan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), menggunakan 3 perlakuan dengan sumber karbon yang berbeda yaitu : A (Tepung sagu), B (Campuran tepung sagu dan tepung tapioka) dan C (Tepung tapioka) sedangkan kontrol tanpa pemberian tepung. Pemeliharaan dilakukan selama 1 bulan. Parameter utama penelitian ini adalah profil pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) dengan SDS-PAGE. Adapun parameter penunjang adalah laju pertumbuhan (*Spesific growth rate*).

Profil pita protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) hasil analisis SDS-PAGE menunjukkan bahwa diketahui keberadaan 14 pita protein. Pita – pita tersebut mempunyai massa molekul (BM) 13,66 kDa – 122,82 kDa. Pita – pita protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) di ekspresikan dengan tebal tipisnya pita – pita tersebut. Hal ini dapat dilihat dari pita – pita protein tebal yang diketahui dengan massa molekul 21,39 kDa, 54,63 kDa, dan 63,33 kDa dan pita – pita protein tipis diketahui dengan massa molekul 13,66 kDa, 32,49 kDa, 48,83 kDa, 71,56 kDa, 79,24 kDa, 86,85 kDa, 100,17 kDa, 100,68 kDa, 110,35 kDa 116,12 kDa, 122,82 kDa. Pita yang tebal menunjukkan bahwa kandungan protein tersebut besar atau konsentrasinya besar sedangkan pita yang tipis menunjukkan bahwa kandungan proteinnya sedikit. Hasil perhitungan data laju pertumbuhan benih ikan Gurame (O. gouramy Lac.) pada masing-masing perlakuan yaitu pada kontrol dengan rata – rata 0 %. Pada perlakuan A dengan sumber karbon tepung sagu dengan rata - rata 0,31 %, perlakuan B dengan sumber karbon campuran dari tepung sagu dan tepung tapioka dengan rata - rata 0,34%, dan perlakuan C dengan sumber karbon dari tepung tapioka dengan rata-rata 0,49%. Dari hasil tersebut dapat dilihat nilai rata – rata laju pertumbuhan pada perlakuan C dengan sumber karbon tepung tapioka lebih tinggi dari nilai rata – rata laju pertumbuhan pada kontrol.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, shalawat serta salam selalu dihantarkan kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyajikan skripsi dengan judul **"Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada Pemeliharaan dengan Teknik Bioflok Yang Menggunakan Sumber Karbon Berbeda*".*** Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh program Strata 1 (S1), program studi Budidaya Perairan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi untuk menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkannya.

Malang, Juni 2015

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN iii

PERNYATAAN ORISINALITAS iv

UCAPAN TERIMAKASIH v

RINGKASAN vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

1. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penulisan 4
1.4 Hipotesis 4
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian 4

2. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Biologi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) 5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi 5
2.1.2 Habitat dan Penyebaran 6
2.1.3 Kebiasaan Makan 7
2.1.4 Kepadatan Tebar 8
2.1.5 Laju Pertumbuhan 9
2.2 Bioflok 9
2.3 C/N Rasio 10
2.4 Tepung Sagu 11
2.5 Tepung Tapioka 12
2.6 Protein 13
2.7 Pita Protein 13
2.8 SDS-PAGE 13
2.9 Analisis SDS-PAGE (*Sodium Dodecylsulphate Polycrilamid Gel Electrophoresis*) 14
2.10 Prinsip Kerja SDS-PAGE 15

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3. METODE PENELITIAN 16
3.1 Materi Penelitian 16
3.1.1 Alat Penelitian 16
3.1.2 Bahan Penelitian 16
3.2 Metode Penelitian 17
3.3 Rancangan Penelitian 18
3.4 Prosedur Penelitian 19
3.4.1 Persiapan Penelitian 19
3.4.2 Penebaran Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) 19
3.4.3 Pelaksanaan Penelitian 19
3.5 Parameter Uji 20
3.5.1 Parameter Utama 20
a. Uji Elektroforesis (SDS-PAGE) 20
3.5.2 Parameter Penunjang 21
a. Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*) 21
3.6 Analisis Data 22

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 23
4.1 Parameter Utama 23
4.1.1 Profil Pita Protein Benih Ikan Gurame (*O. Gouramy* Lac.) dengan SDS-PAGE 23
4.2 Parameter Penunjang 26
4.2.1 Laju Pertumbuhan (*Spesific Growth Rate*) 26

5. KESIMPULAN DAN SARAN 31
5.1 Kesimpulan 31
5.2 Saran 31

DAFTAR PUSTAKA 32

LAMPIRAN 36

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Kandungan Gizi Tepung Sagu. 12

2. Hasil Uji Tepung Tapioka 13

3. Berat molekul pita – pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) berdasarkan SDS-PAGE..... 24

4. Data rata-rata laju pertumbuhan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) menggunakan teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon berbeda dalam persen (%) selama penelitian 27

5. Anilisis Keragaman Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) selama Penelitian. 28

6. Hasil uji BNT benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) selama penelitian 29

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) 5
2. Prinsip Kerja SDS-PAGE 15
3. Denah penelitian 18
4. Hasil uji SDS-PAGE pita protein benih ikan Gurame..... 23
5. Kurva hubungan antara Rf dan log BM protein standar..... 25
6. Histogram laju pertumbuhan benih Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.)..... 28
7. Grafik laju perumbuhan benih ikan Gurame *(O. gouramy* Lac.*)*..... 29

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian 36
2. Kegiatan penelitian 38
3. Massa molekul protein benih Gurame (*O. gouramy* Lac.) dari atas ke bawah 39
4. Sampling Berat Benih Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.)..... 40
5. Data SPSS Laju Pertumbuhan/*Spesific Growth Rate* (SGR)..... 43

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi perikanan nasional meningkat sebesar 6,2% per tahun, yakni dari 11,66 juta ton pada tahun 2010 menjadi 12,38 juta ton pada tahun 2011. Capaian produksi perikanan tersebut didukung oleh kontribusi produksi perikanan budidaya yang terus mengalami kenaikan, yakni mencapai 11,13% per tahun selama periode tahun 2010-2011 (Anonymous, 2012).

Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, namun proses produksi dari hasil budidaya ikan Gurame sampai saat ini belum berjalan dengan baik, hal ini disebabkan pertumbuhan ikan Gurame lebih lambat jika dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya (Ardiwinata, 1981 *dalam* Rohy, *et al.*, 2014).

Kendala yang sering dihadapi dalam usaha budidaya ikan Gurame biasanya terjadi pada masa pembenihan dan pendederan. Selain itu, pemeliharaan benih ikan Gurame yang dilakukan selama ini belum intensif sehingga produksi ikan ini masih rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi adalah dengan usaha pembenihan secara intensif melalui peningkatan padat tebar (Effendi, *et al.*, 2006).

Dalam kegiatan budidaya, pemberian pakan merupakan kegiatan yang penting dalam mendorong laju pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Menurut De Schryver, *et al.,* (2008), tingginya penggunaan pakan buatan pada budidaya menyebabkan pencemaran lingkungan dan peningkatan kasus penyakit. Namun, penurunan kualitas lingkungan ini disebabkan karena limbah organik yang dihasilkan dari sisa pakan dan kotoran. Limbah organik tersebut umumnya didominasi oleh senyawa nitrogen anorganik yang beracun. De Schryver, *et al.,*

(2008) menyatakan bahwa ikan hanya menyerap sekitar 25% pakan yang diberikan, sedangkan 75% sisanya menetap sebagai limbah didalam air. Limbah dari pakan tersebut akan dimineralisasi oleh bakteri menjadi ammonia. Akumulasi ammonia dapat mencemari media budidaya bahkan dapat menyebabkan kematian (Avnimelech, 2009).

Teknologi bioflok merupakan teknologi budidaya yang didasarkan pada prinsip asimilasi nitrogen anorganik (amonia, nitrit dan nitrat) oleh komunitas mikroba (bakteri heterotrof) dalam media budidaya yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya sebagai sumber makanan (Schryver, Crab, Devoirdt, Boon, dan Verstraete, 2008). Ekasari (2009) menyatakan bahwa prinsip utama yang diterapkan dalam teknologi bioflok adalah manejemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat di dalam air.

Bioflok dapat mengubah amonia menjadi protein sel dengan menambahkan karbohidrat. Salah satu contoh bakteri tersebut adalah *Bacillus megaterium.* Bakteri tersebut adalah bakteri heterotrof aerobic yang dapat memanfaatkan secara langsung N anorganik (amonia) menjadi protein. Jenis bakteri tersebut harus diupayakan ada dalam sistem flok (Suprapto dan Samtafsir, 2013).

Protein berasal dari bahasa Yunani "*proteios*" yang berarti pertama atau utama. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian dari sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel. Karena itulah sebagian besar aktivitas penelitian biokimia tertuju pada protein khususnya hormon, antibodi, dan enzim (Fatchiyah, *et al.,* 2011).

Untuk mengetahui pita protein dalam daging ikan, dapat menggunakan metode SDS-PAGE (Sodium Dodesil Sulfat – Elektroforesis gel). SDS-PAGE

atau elektroforesis gel poliakrilamida – Sodium Dodesil Sulfat adalah teknik elektroforesis gel yang menggunakan poliakrilamida untuk memisahkan protein yang bermuatan berdasarkan berat molekulnya saja. Sodium Dodesil Sulfat (SDS) merupakan deterjen ionik yang dapat melarutkan molekul hidrofobik yang memberikan muatan negatif pada keseluruhan struktur protein. Salah satu teknik yang sering digunakan untuk analisis protein adalah SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate – Polyacrilamid Gel Electrophoresis*). Pola pita protein sel mikrobia pada *Poly Acrilamid Gel Electrophoresis* (PAGE) bersifat spesifik dan reprodusibel (Salaki dan Sembiring, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) merupakan ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Dibandingkan dengan bahan makanan lainnya, ikan mengandung asam amino essensial yang lengkap dan sangat diperlukan oleh tubuh manusia, oleh karena itu mutu protein ikan sebanding dengan mutu protein daging. Ikan Gurame sendiri diketahui memiliki nilai protein sebesar 19%. Teknologi bioflok digunakan untuk dua kepentingan, salah satunya untuk kegiatan budidaya. Efektivitas suatu bioflok dalam menjalankan kedua fungsinya tersebut bergantung pada komponen kemampuan menguraikan amonia dan kualitas gizi sebagai penyedia nutrisi.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diambil rumusan masalah yaitu:

- Apakah pemberian bioflok dengan sumber karbon yang berbeda berpengaruh terhadap struktur pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

- Untuk mengetahui pengaruh pemberian bioflok dengan sumber karbon yang berbeda terhadap struktur pita protein benih ikan Gurame (*O.gouramy* Lac.).

1.4 Hipotesis

H_0 : Pemberian bioflok dengan sumber karbon yang berbeda diduga tidak mempengaruhi struktur pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.).

H_1: Pemberian bioflok dengan sumber karbon yang berbeda diduga mempengaruhi struktur pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.).

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan November 2014 sampai Desember 2014.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan Gurame (Gambar 1) menurut Standar Nasional Indonesia (SNI): 01-6485.1-2000 dalam Aini (2008), adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata

Kelas : Actinopterygii

Ordo : Perciformes

Subordo : Belontidae

Famili : Osphronemidae

Genus : Osphronemus

Spesies : *O. gouramy* Lac.

Gambar 1. Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) (Anonymous, 2012)

Ikan Gurame memiliki tubuh agak panjang, tinggi dan pipih ke samping. Ukuran mulutnya kecil, miring dan dapat disembulkan. Ikan Gurame memiliki garis lateral tunggal, lengkap dan tidak terputus. Sisiknya stenoid (tidak membulat secara penuh) dan berukuran besar. Ikan ini memiliki gigi pada rahang bawah. Ikan Gurame pada umumnya hidup pada perairan tawar, namun

ditemukan juga Gurame yang hidup di perairan payau (Khairuman dan Amri, 2003).

Menurut Sitanggang (1988), ikan Gurame adalah salah satu komoditas yang banyak dikembangkan oleh para petani, hal ini disebabkan oleh permintaan pasar cukup tinggi, pemeliharaan mudah serta harga yang relatif stabil. Secara morfologi, ikan ini memiliki bentuk badan agak panjang, pipih dan tertutup sisik yang berukuran besar serta terlihat kasar dan kuat, terdapat garis lateral tunggal, lengkap dan tidak terputus, bersisik stenoid serta memiliki gigi pada rahang bawah, sirip ekor membulat, jari-jari lemah pertama sirip perut merupakan benang panjang yang berfungsi sebagai alat peraba. Tinggi badan 2,0-2,1 kali dari panjang standar. Pada ikan muda terdapat garis-garis tegak berwarna hitam berjumlah 8 sampai dengan 10 buah dan pada daerah pangkal ekor terdapat titik hitam bulat. Bagian kepala Gurame muda berbentuk lancip dan akan menjadi tumpul bila sudah besar. Mulutnya kecil dengan bibir bawah sedikit menonjol dibandingkan bibir atas dan dapat disembulkan.

2.1.2. Habitat dan Penyebaran

Menurut Aini (2008), Gurame tergolong ikan yang peka terhadap suhu rendah, suhu optimal untuk ikan Gurame berkisar antara 28^0C – 32^0C. Ikan Gurame lebih menyukai perairan yang jernih dan tenang. Cara pergerakan ikan Gurame dalam kolom air adalah vertikal (naik-turun) sehingga lebih menyukai perairan yang agak dalam.

Menurut Effendi (2006), ikan Gurame berasal dari perairan daerah Sunda (Jawa Barat, Indonesia) dan menyebar ke Malaysia, Thailand, Ceylon dan Australia. Ikan ini tersebar di kawasan tropis mulai dari India sampai Semenanjung Malaya dan Indonesia. Ikan Gurame termasuk ikan yang mendiami daerah perairan yang tenang dan tergenang, seperti rawa, waduk, situ

dan danau. Suhu yang ideal untuk pertumbuhan ikan Gurame adalah 27^0C – 30^0C dengan pH 7-8.

2.1.3. Kebiasaan Makanan

Dalam kegiatan budidaya ikan, pakan memiliki peranan penting dalam peningkatan produksi. Pada budidaya intensif, kultivan bergantung pada pakan buatan yang disuplai oleh pembudidaya. Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, bergizi dan memenuhi syarat untuk dikonsumsi kultivan yang dibudidayakan, serta tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan yang optimal. Pada budidaya intensif, lebih dari 60% biaya produksi tersedot untuk pengadaan pakan (Kordi, 2009).

Berdasarkan kebiasaan makanannya, ikan Gurame adalah ikan omnivora yang bertendensi herbivora. Oleh karena itu, di alam ikan Gurame dapat mengkonsumsi sumber pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Di samping itu, untuk memenuhi kebutuhan proteinnya ikan Gurame juga dapat memanfaatkan detritus yang berasal dari dasar perairan. Detritus banyak mengandung jasad renik dan mikroorganisme yang ikut berperan dalam menyumbangkan enzim pencernaan eksogen (enzim pencernaan yang berasal dari luar tubuh) untuk mendegradasi nutrien pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Jasad renik dan mikroorganisme tersebut juga merupakan sumber nutrien tambahan bagi ikan (Aslamyah, 2009). Sementara menurut Aini (2008), berdasarkan jenis makanannya ikan Gurame tergolong ikan omnivora yang cenderung pada herbivora. Ikan Gurame muda dewasa dapat memanfaatkan tumbuhan air dan tumbuhan darat seperti kangkung dan daun sante sebagai pakan alaminya.

2.1.4. Kepadatan Tebar

Menurut Ohoiulun (2003), kepadatan ikan didefinisikan sebagai jumlah ikan yang ditebar per satuan luas atau volume kolam atau wadah pemeliharaan ikan dan lainnya, padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan kelangsungan hidup rendah. Ini disebabkan oleh adanya pencemaran air akibat pembusukan sisa makanan dan kotoran ikan yang dipelihara juga akibat dari adanya kanibalisme, terutama pada organisme yang mempunyai kebiasaan memangsa sesamanya.

Menurut Hatimah (1986) *dalam* Nugroho, *et al.,* (2010), bahwa ikan Gurame yang dipelihara secara tunggal dengan pada tebar 420 kg/Ha dengan lama pemeliharaan 84 hari, produksi terbaik diperoleh pada pemeliharaan dengan pemberian pakan berupa pellet dan daun talas segar yaitu mencapai 2137,9 Kg/Ha.

Menurut Effendi, *et al.,* (2006), pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan individu (g/hari) mengalami penurunan dengan meningkatnya padat penebaran. Pertumbuhan panjang dan bobot pada perlakuan padat penebaran 8 ekor/liter tidak berbeda dengan perlakuan padat penebaran 6 dan 10 ekor/liter. Namun perlakuan padat penebaran 6 ekor/liter berbeda dengan perlakuan 10 ekor/liter. Hal ini dikarenakan selisih jumlah benih ikan Gurame dalam akuarium pada perlakuan padat penebaran 6 dan 10 ekor/liter terhadap perlakuan padat penebaran 8 ekor/liter hanya sedikit sehingga ruang gerak dan kompetisi ikan dalam mencari makan relatif sama. Jumlah pakan yang dikonsumsi setiap individu (g/hari) pada padat tebar 8 ekor/liter tidak berbeda dengan perlakuan padat penebaran 6 dan 10 ekor/liter, namun perlakuan padat penebaran 6 ekor/liter berbeda dengan perlakuan 10 ekor/liter.

2.1.5. Laju Pertumbuhan

Menurut Watanabe (1988) *dalam* Aini (2008), laju pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai perubahan ukuran panjang, berat dan volume dalam jangka waktu tertentu. Laju pertumbuhan pada hewan didefinisikan sebagai korelasi antara pertambahan bobot tubuh pada waktu tertentu, bergantung pada spesies. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal seperti spesies, faktor genetik, jenis kelamin dan faktor eksternal seperti kualitas pakan, serta lingkungan yaitu suhu dan ketersediaan oksigen, zat-zat terlarut dan faktor lingkungan lainnya.

Menurut Qitanong (2006), ikan Gurame merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan harga yang relatif stabil. Walaupun demikian, kegiatan budidaya ikan Gurame masih menghadapi berbagai kendala. Salah satunya, Gurame dikenal sebagai ikan yang lambat pertumbuhannya. Untuk membesarkan benih ukuran 2-3cm sampai siap konsumsi diperlukan waktu sekitar 1,5 tahun.

Menurut pendapat Sulihi (2005), laju pertumbuhan Gurame sangat lambat bila dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya. Rendahnya laju pertumbuhan tersebut di duga berkaitan dengan cara pemberian pakan dalam budidayanya, yang hanya berupa daun kangkung air dan sisa makanan manusia. Laju pertumbuhan yang lambat juga disebabkan oleh tidak tercapainya keseimbangan nutrisi pakan yang dibutuhkannya. Laju pertumbuhan ikan Gurame jika diusahakan secara intensif dengan dukungan teknologi pemeliharaan yang tepat dapat menghasilkan produksi optimal dengan lama pemeliharaan yang relatif cepat.

2.2. Bioflok

Teknologi bioflok merupakan teknologi budidaya yang didasarkan pada prinsip asimilasi nitrogen anorganik (amonia, nitrit dan nitrat) oleh komunitas

mikroba (bakteri heterotrof) dalam media budidaya yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya sebagai sumber makanan (Schryver, Crab, Devoirdt, Boon, dan Verstraete, 2008). Sementara menurut Ekasari (2009), prinsip utama yang diterapkan dalam teknologi bioflok adalah menejemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan bakteri heterotrof untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat di dalam air.

Teknologi bioflok menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah limbah budidaya yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik, teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk kultivan sehingga dapat menaikan pertumbuhan dan efisiensi pakan. Teknologi bioflok dapat dilakukan dengan menambahkan karbohidrat organik kedalam media pemeliharaan untuk merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof dan meningkatkan rasio C/N (Crab, *et al*., 2007).

2.3. C/N Rasio

Menurut Gunadi dan Hafsaridewi (2008), bahwa karbohidrat mengandung 40% karbon. Penguraian bahan organik oleh mikroorganisme di samping membutuhkan karbohidrat (berasal dari C) yang digunakan sebagai sumber tenaga dalam perkembangannya juga membutuhkan N untuk diasimilasikan guna menyusun tubuhnya.

Menurut Maulani (2009), agar bakteri dapat tumbuh dengan baik, persyaratan lingkungan hidup harus terpenuhi antara lain adalah perbandingan antara unsur karbon (C) dengan nitrogen (N) atau dikenal dengan C:N rasio. Nilai ideal perbandingan unsur karbon dengan nitrogen untuk bioflok adalah 1:15 sampai 1:20 atau minimal 1:12, artinya ada 1 molekul karbon untuk setiap 12 molekul nitrogen. Secara alami rasio C:N dalam air tambak kurang dari 12, sehingga perlu ditambahkan unsur karbon ke dalam air tambak. Sumber karbon

yang murah adalah dari bahan yang mengandung serat kasar tinggi seperti dedak atau bahan yang mengandung energi tinggi dari senyawa karbohidrat seperti tetes tebu.

2.4. Tepung Sagu

Menurut Fadila (2011), pemanfaatan sagu sebagai pangan sumber karbohidrat ternyata secara nasional juga paling rendah dibandingkan komoditas pangan non beras lainnya seperti singkong, ubi jalar, kentang dan jagung. Kadar karbohidrat sagu setara dengan karbohidrat yang terdapat pada tepung beras, singkong dan kentang, bahkan dibandingkan dengan tepung jagung dan terigu kandungan karbohidrat tepung sagu relatif lebih tinggi. Kandungan energi dalam tepung sagu, hampir setara dengan bahan pangan pokok lain berbentuk tepung seperti beras, jagung, singkong, kentang dan terigu.

Sebelum dimanfaatkan, sagu terlebih dulu diubah dalam bentuk tepungnya. Tepung sagu dibuat dari empulur batang sagu. Pohon sagu yang telah dirubuhkan dipotong hingga tersisa batang saja. Batang dikuliti untuk mendapatkan empulur yang mengandung tepung. Empulur yang dihasilkan diparut menggunakan pangkur, yaitu silinder kayu berpaku, gir sepeda roda belakang, pegas, dan rantai atau tali yang berfungsi sebagai *belt*. Kemudian parutan tersebut diperas dengan alat pres untuk mengeluarkan pati dari empulur. Setelah pemerasan selesai, dilakukan penyaringan untuk membuang serat-serat kasar dari empulur. Hasil saringan diendapkan untuk memisahkan tepung sagu dari air (Chafid, 2010). Sementara menurut Wilasita dan Ragil (2011), kandungan tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Tepung Sagu

No.	Kandungan	Jumlah
1.	Air	14,10 %
2.	Protein	1,12 %
3.	Lemak	1,03 %
4.	Abu	0,67 %
5.	Karbon	82,70 %

2.5. Tepung Tapioka

Menurut Koswara (2009), tepung tapioka juga sering disebut tepung aci atau tepung kanji. Tepung tapioka pada umumnya dibagi menjadi dua, yaitu tapioka halus dan tapioka kasar. Pembuatan tepung tapioka halus biasanya dari tapioka kasar yang mengalami penggilingan kembali. Pembuatan tepung tapioka kasar dilakukan dengan memarut singkong yang telah dikupas dan dicuci. Dengan air yang mengalir, parutan singkong diperas melalui saringan. Filtrat ditampung dan pemerasan diakhiri bila filtrat yang ke luar sudah jernih dan larutan dibiarkan mengendap. Endapan dicuci dengan air dan air pencuci dibuang sampai bersih. Endapan dikeringkan di atas tampi sampai kering sedangkan ampas singkong yang telah tersangkut di atas seringan tersebut disebut onggok.

Menurut Soegihardjo (2005), proses pembuatan tepung tapioka secara tradisional terdiri dari tiga tahap yang dilakukan secara terpisah. Tahap pertama adalah proses pemarutan ketela pohon yang sudah dikupas kulitnya, sedangkan tahap kedua dan ketiga adalah proses pemerasan dan penyaringan parutan ketelapohon yang sudah dicampur air, untuk mendapatkan tepung tapioka. Proses pemarutan, proses pemerasan dan penyaringan untuk mendapatkan tepung tapioka dilakukan dengan cara manual, menggunakan tenaga manusia. Sementara menurut Wilasita dan Ragil (2011), kandungan tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Tepung Tapioka (Wilasita dan Ragil ,2011)

No.	Kandungan	Jumlah
1	Air	9,84%
2	Protein	2,21%
3	Lemak	1,50%
4	Abu	0,36%
5	karbon	85,20%

2.6. Protein

Protein berasal dari bahasa Yunani "*proteios*" yang berarti pertama atau utama. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian dari sel. Protein memntukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel. Karena itulah sebagian besar aktivitas penelitian biokimia tertuju pada protein khususnya hormon, antibodi, dan enzim (Fatchiyah, *et al.,* 2011).

2.7. Pita Protein

Penghitungan berat molekul (BM) dari pita-pita protein yang terdapat pada gel dilakukan dengan jalan membandingkan antara berat molekul dari marker dengan *retardation factor* (Rf). Selanjutnya dibuat kurva standar dengan nilai Rf sebagai sumbu x dan nilai logaritma berat molekul sebagai sumbu y (Widjiati, *et al.*, 2012).

2.8. SDS-PAGE

Teknik SDS-PAGE (*Sodium Dodecylsulphate polyacrilamid Gel Electrophoresis*) adalah teknik yang dapat memperkirakan berat molekul protein. Keuntungan utama dari teknik ini adalah kecepatan, dimana dapat menganalisis sampel dalam jumlah yang besar dan dapat mengekploitasi perbedaan ukuran molekul protein. Kegunaan teknik tersebut tergantung pada variasi diantara sampel uji (Saini dan Sanin, 2012).

Salah satu teknik yang sering digunakan untuk analisis protein adalah SDS-PAGE (*Sodium Dodecylsulphate polyacrilamid Gel Electrophoresis*). Pola pita protein sel mikrobia pada *Poly Acrilamid Gel Eelectrophoresis* (PAGE) bersifat spesifik dan reprodusibel. Protein didenaturasi dengan menggunakan panas atau deterjen, dan untuk menghasilkan subunit polipeptida yang kemudian dapat dipisahkan dalam elektroforesis berdasarkan berat molekulnya (Salaki dan Sembiring, 2012).

2.9. Analisis SDS-PAGE (*Sodium Dodecylsulphate Polycrilamid Gel Electrophoresis*)

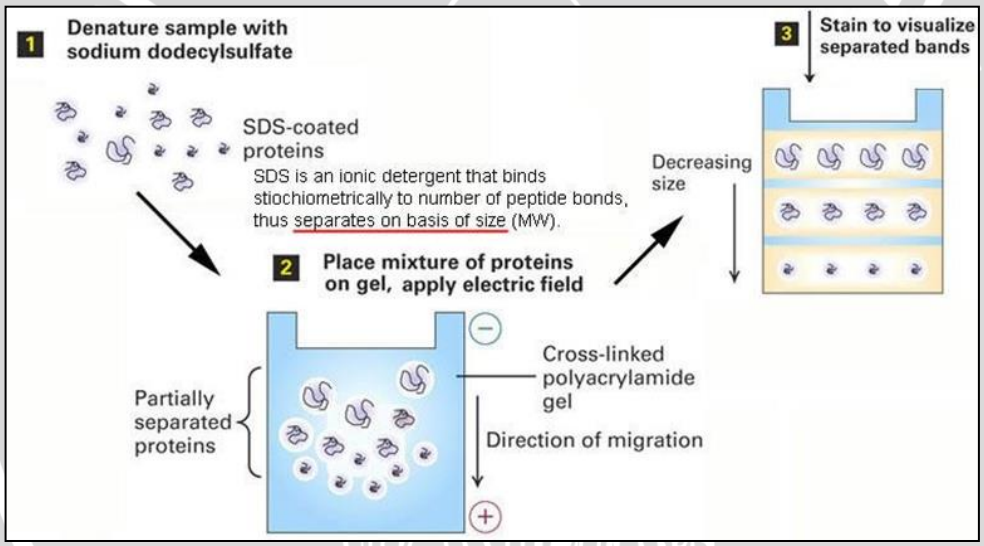
Salah satu cara untuk mengetahui analisis protein adalah dengan elektroforesis. Elektroforesis digunakan untuk memisahkan, mengidentifikasi, dan memurnikan molekul-molekul protein atau fragmen asam nukleat. Teknik elektroforesis ditentukan oleh ciri molekular ionik dan adanya muatan sebagai sifat fisik. Arah dan laju pergerakan tergantung pada spot dan intensitas muatan ionik (Rouessac, 2007 *dalam* Arif, 2012). Dalam penelitian ini digunakan teknik elektroforesis gel dengan poliakrilamid yang merupakan larutan dari akrilamid dan bisakrilamid sebagai separasi sampel protein atau biasa disebut juga metode *Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). Analisa dengan metode ini tidak mempengaruhi struktur *biopolymer*, tetapi juga sangat sensitif dengan adanya perbedaan muatan dan berat molekul yang cukup kecil (Bachrudin, 1999 *dalam* Arif, 2012).

Pemisahan protein merupakan tahap yang harus dilakukan untuk mempelajari sifat dan fungsi protein. Protein dapat dipisahkan dari protein jenis lain atau dari molekul lain berdasarkan ukuran, kelarutan, muatan, dan afinitas ikatan. Salah satu teknis yang digunakan untuk melihat profil protein dan menentukan bobot molekulnya menggunakan SDS-PAGE (Stryer, 1995 *dalam* Dewi, 2013).

2.10. Prinsip Kerja SDS-PAGE

Salah satu jenis elektroforesis yang digunakan secara luas pada saat ini adalah elektoforesis SDS gel poliakrilamida (SDS-PAGE) (Dewi, 2013).

Prinsip kerja SDS-PAGE (Gambar 2) yaitu pemisahan protein dengan metode SDS-PAGE bertujuan untuk memisahkan protein dalam sampel berdasarkan berat molekul. Prinsip dasar SDS-PAGE ini adalah denaturasi protein oleh sodium dedosil sulfat yang dilanjutkan dengan pemisahan molekul berdasarkan berat molekulnya dengan metode elektroforesis yang menggunakan gel, dalam hal ini yang digunakan adalah poliakrilamid dan dilakukan pada pH rendah (Janson, *et al.,* 1998 *dalam* Dewi, 2013).



Gambar 2. Prinsip Kerja SDS-PAGE (Lodish, *et al.,* 2004 *dalam* Fatchiyah, *et al.,* 2011).

Keterangan :

1. PAGE memisahkan protein berdasarkan berat molekul. Penambahan SDS, detergen bermuatan negatif, pada sampel protein menyebabkan disosiasi dan denaturasi protein multimer.
2. Selama elektroforesis, kompleks SDS protein bergerak pada gel poliakrilamida.
3. Protein berukuran kecil lebih mudah dan cepat bergerak melalui pori pada gel di bandingkan dengan protein berukuran besar. Dengan demikian protein terseparasi menjadi pita berdasarkan ukurannya saat protein bergerak pada gel. Protein yang terseparasi divisualisasi menggunakan warna.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian tentang profil pita protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) pada pemeliharaan dengan teknik bioflok yang menggunakan sumber karbon berbeda adalah sebagai berikut:

- Akuarium ukuran 30 x 25 x 25 cm sebanyak 12 buah
- *Blower*
- Seser
- DO meter
- pH meter
- Penggaris
- Gelas ukur plastik 350 ml
- Timbangan Analitik (Ketelitian 10^{-2} gram)
- Plate pembentuk gel
- Mikro pipet
- Perangkat elektroforesis (SDS-PAGE)

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) ukuran 5 – 6 cm sebanyak 180 ekor
- Pellet jenis PF 800 dengan kandungan protein 39-41%
- Probiotik komersil
- Tepung sagu

- Tepung tapioka
- Aquades
- Alkohol 70%
- Air
- *Reducing sampel buffer* (RSB)
- *Separating gel* 12,5%
- *Stacing gel* 5%
- *Buffer* pH 8.3
- *Staining solution* 20 ml

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Eksperimental merupakan jenis penelitian yang memanipulasi (mengatur, merekadaya) atau mengontrol (mengendalikan) situasi alamiah menjadi situasi *artificial* (buatan) sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian eksperimental memungkinkan peneliti mengambil kesimpulan adanya hubungan sebab-akibat diantara variabel-variabel dan hubungan ini sifatnya empirik. Penelitian eksperimental juga lebih memungkinkan diperolehnya kesimpulan yang valid (sahih) mengenai sebab-akibat dibandingkan dengan yang bisa diperoleh oleh metode lain (Amirin,1990).

Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung, yaitu pencatatan pengamatan secara sistematik terhadap fenomena yang diselidiki baik pengamatan yang dilakukan dalam situasi yang sebenarnya maupun situasi buatan yang khusus diadakan (Surakhmad, 1989).

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana diberikan perlakuan yang berbeda secara acak dalam satu kelompok. Rancangan acak lengkap digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam, sehingga rancangan acak lengkap banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca, dan peternakan (Sastrosupadi, 1995).

Sebagai perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian sumber karbon yang berbeda sebagai media pada penumbuhan bioflok untuk benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.). Dalam penelitian ini, masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali yang ditempatkan secara acak seperti pada denah penelitian (Gambar 3) berikut:

A1	C1	A2	C3	B1	K2
B3	A3	B2	K3	C2	K1

Gambar 3. Denah penelitian

Keterangan :

Perlakuan A : Pemberian bioflok dengan sumber karbon dari tepung sagu terhadap kandungan protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.).

Perlakuan B : Pemberian bioflok dengan sumber karbon dari tepung sagu dan tepung tapioka terhadap kandungan protein benih ikan gurame (*O.gouramy* Lac.).

Perlakuan C : Pemberian bioflok dengan sumber karbon dari tepung tapioka terhadap kandungan protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.).

Perlakuan K : Tanpa pemberian bioflok dan sumber karbon.

1,2,3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

Sebelum melakukan kegiatan penelitian dilakukan persiapan wadah dan peralatan. Disiapkan akuarium dengan volume 16 liter, sebanyak 12 buah. Akuarium dibersihkan, dicuci dengan sabun dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Akuarium diletakkan pada tempat yang telah ditentukan dan dilakukan pemasangan instalasi aerasi (*blower*). Selanjutnya diisi air sebanyak 10 L/akuarium dan diberi aerasi selama 24 jam.

3.4.2 Penebaran ikan gurame (*O. gouramy* Lac.)

Sebelum melakukan penebaran, dilakukan aklimatisasi selama 1 minggu di dalam akuarium penampungan sementara serta mengatur suhu, pemberian aerator dan filter dengan tujuan untuk penyesuaian ikan Gurame *(O. gouramy* Lac.*)* terhadap lingkungan baru. Kemudian ikan ditebar sesuai dengan perlakuan masing-masing.

3.4.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan penimbangan berat awal ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) sebagai (Wo). Kemudian dilakukan pengukuran kebutuhan pakan ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) dalam sehari, dengan jumlah pakan yang diberikan sebesar 5% dari berat total biomassa. Ditimbang pakan sesuai dengan kebutuhan ikan setiap harinya. Pemberian pakan dilakukan secara *addlibitum* dimana pemberian pakan sesuai dengan daya tampung lambung ikan, pakan diberikan secara berkala dan jumlahnya sesuai. Ditimbang pakan sesuai dengan kebutuhan ikan setiap harinya selama satu minggu. Pakan diberikan dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Dilakukan penimbangan berat akhir ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) sebagai (Wt). Dilakukan penimbangan kebutuhan karbohidrat pada masing perlakuan dan

dilakukan pengukuran kualitas air meliputi pH, suhu, DO setiap pagi dan sore. Pengukuran laju pertumbuhan, amonia, nitrit, nitrat dan alkalinitas. Kemudian diakhir pemeliharaan (hari ke 30) dilakukan analisa pita protein menggunakan metode SDS-PAGE di laboratorium Biologi Molekuler dan Seluler, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

a. Uji elektroforesis (SDS-PAGE)

Parameter utama yang diamati pada penelitian ini adalah profil pita protein benih ikan gurame melalui uji metode SDS-PAGE. Pengujian dengan SDS-PAGE ini dilaksanakan di Laboratorium Biomolekuler Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang. Langkah pertama sebelum memulai pengujian adalah persiapan sampel. Sampel protein ditambah dengan *reducing sampel buffer* (RSB) dengan perbandingan 1 : 1 dalam tabung 1.5 ml kemudian sampel dipanaskan pada 100°C selama 5 menit.

Kemudian dilanjutkan dengan prosedur kedua yaitu pembuatan *separating gel* 12,5% dan *stacking gel* 5%. Plate pembentuk gel disusun sesuai dengan prosedur penyusunan plate elektroforesis. Separating gel 12,5 % dibuat dengan komposisi : 3,125 ml stok poliakrilamid 30%; 1,505 ml Tris pH 8,8; 1 M; 2,75 ml aquades; 75 µl SDS 10%; 75 µl APS 10%; 5 µl TEMED. Segera dituang larutan ke dalam plate pembentuk gel menggunakan mikroppipet 1 ml sampai batas yang terdapat pada plate. Ditambahkan aquadest secara perlahan di atas larutan gel dalam plate agar permukaan gel tidak bergelombang. Gel dibiarkan memadat selama kurang lebih 30 menit (ditandai dengan terbentuknya garis transparan di antara batas air dan gel yang terbentuk). Setelah itu, air yang menutup separating gel dibuang. Kemudian stacking gel 5 % dibuat dengan

komposisi sebagai berikut : 0,45 stok poliakrilamid 30%; 0,38 ml Tris pH 6,8; 1M; 2,11 ml Aquabidest; 30 µl 10% SDS; 30 µl 10% APS; 5 µl TEMED. Stacking gel dituang kedalam plate dan dipasang sisiran gel.

Langkah ketiga yaitu pemasangan *plate* dan *running.* Plate berisi gel dimasukkan dalam *chamber* elektroforesis. *Running* buffer ph 8,3 dituang sampai bagian atas dan bawah gel terendam. Sisiran diangkat pada plate sehingga terbentuk sumuran gel. Sampel sebanyak 10 - 30 µl ke dalam sumuran gel. Untuk memulai *running*, perangkat elektroforesis dihubungkan dengan *power supply*. Running dilakukan pada constant current 20 mA selama kurang lebih 3 jam atau sampai *tracking dye* mencapai jarak 0,5 cm dari dasar gel. Setelah selesai, running buffer dituang dan gel diambil dari plate.

Dan langkah terakhir adalah pewarnaan gel. Gel direndam dalam 20 ml staining solution sambil digoyang selama kurang lebih 15 menit dengan komposisi 10% asam asetat glasial, 50% methanol, 0,05% CBB R250 dan 40% aquades. Setelah itu larutan staining dituang kembali pada wadahnya. Setelah dicuci dengan air beberapa kali, gel direndam dalam 50 ml *destaining solution* dengan komposisi dengan komposisi 10% asam asetat glasial, 50% methanol dan 40% aquades. Sambil digoyang selama kurang lebih 30 menit atau sampai band protein terlihat jelas.

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan (*Spesific growth rate*) ikan gurame (*O. gouramy* Lac.).

a. Laju pertumbuhan (*Spesific growth rate*)

Laju pertumbuhan/*Spesific Growth Rate* (SGR) merupakan korelasi antara pertambahan bobot, panjang, dan volume pada waktu tertentu. Hasil dari penelitian pemeliharaan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) menggunakan

teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon yang berbeda pada masing-masing perlakuan menghasilkan persentase laju pertumbuhan yang berbeda setelah 30 hari masa pemeliharaan. Adapun rumus untuk menghitung laju pertumbuhan spesifik menurut Effendi (1997) *dalam* Juliani (2013), adalah sebagai berikut :

$$SGR = \frac{(lnWt - lnW0)}{t1 - t0} x\ 100\%$$

Keterangan :
SGR = Laju pertumbuhan spesifik
lnW_t = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gr)
lnW_0 = Bobot rata-rata pada awal penelitian (gr)
t_1 = Waktu akhir penelitian (hari)
t_0 = Waktu awal penelitian (hari)

3.6 Analisa Data

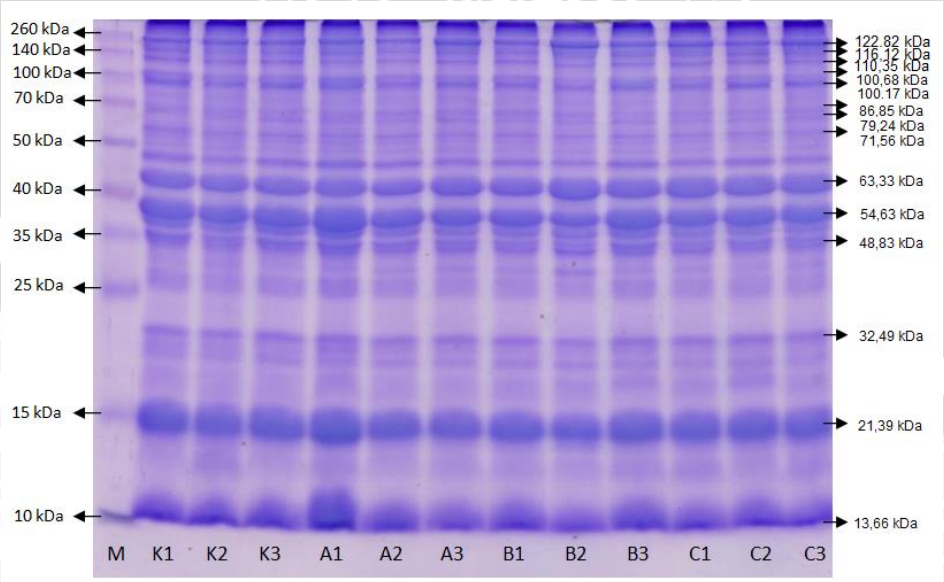
Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisa secara statistik dengan menggunakan analysis of variance (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) dan regresi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Parameter Utama

4.1.1. Profil pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) dengan SDS-PAGE

Profil pita protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) hasil analisis SDS-PAGE (Gambar 4) menunjukkan bahwa diketahui keberadaan 14 pita protein. Pita – pita tersebut mempunyai massa molekul (BM) 13,66 kDa – 122,82 kDa. Pita – pita protein protein benih ikan gurame (*O. gouramy* Lac.) di ekspresikan dengan tebal tipisnya pita – pita tersebut. Hal ini dapat dilihat dari pita – pita protein tebal yang diketahui dengan massa molekul 21,39 kDa, 54,63 kDa, dan 63,33 kDa dan pita – pita protein tipis diketahui dengan massa molekul 13,66 kDa, 32,49 kDa, 48,83 kDa, 71,56 kDa, 79,24 kDa, 86,85 kDa, 100,17 kDa, 100,68 kDa, 110,35 kDa 116,12 kDa, 122,82 kDa (Gambar 4 dan Tabel 3).



Gambar 4. Hasil uji SDS-PAGE pita protein benih ikan Gurame

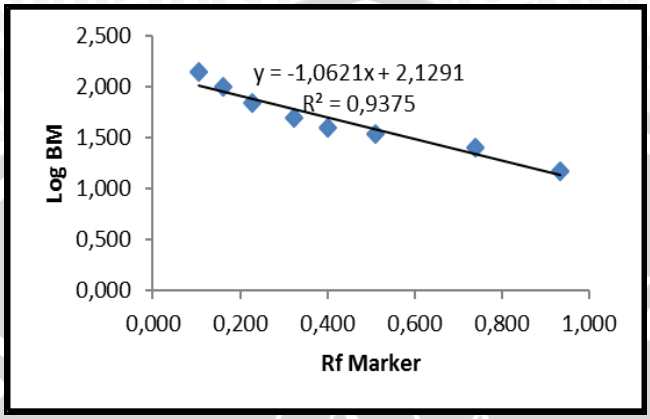
Keterangan : M : Marker PRO-STAIN™
K1, K2, K3 : Perlakuan Kontrol
A1, A2, A3 : Perlakuan dengan tepung sagu
B1, B2, B3 : Perlakuan dengan tepung sagu dan tepung tapioka
C1, C2, C3 : Perlakuan dengan tepung tapioka

Tabel 3. Massa molekul pita – pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) berdasarkan SDS-PAGE

Sampel	Massa Molekul (kDa)													
	13,66	21,39	32,49	48,83	54,62	63,33	71,56	79,24	86,85	100,17	100,68	110,35	116,12	122,82
K1	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
K2	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
K3	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
A1	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
A2	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
A3	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
B1	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
B2	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
B3	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
C1	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
C2	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
C3	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Keterangan :
K1, K2, K3 : Perlakuan Kontrol
A1, A2, A3 : Perlakuan dengan tepung sagu
B1, B2, B3 : Perlakuan dengan tepung sagu dan tepung tapioka
C1, C2, C3 : Perlakuan dengan tepung tapioka
SDS-PAGE : *Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrilamide Gel Electrophoresis*
kDa : Kilo Dalton
v : Menunjukkan massa molekul pita protein benih ikan Gurame

Massa molekul protein benih Gurame (*O. gouramy* Lac.) ditentukan dengan mengeplotkan nilai Rf yang diperoleh pada persamaan regresi linier Y = -1,0621x + 2,1291, kurva hubungan antara Rf(x) dengan log BM protein standar (Y) (Gambar 5).



Gambar 5. Kurva hubungan antara Rf dan log BM protein standar

Berdasarkan kurva diatas, dari persamaan regresi Y = -1,0621x + 2,1291 dan didapatkan R^2 = 0,9375, semakin mendekati 1 maka persamaan regresi linier yang didapatkan semakin bagus. Semakin mendekati 1 menunjukkan bahwa persamaan tersebut semakin menunjukkan kepastian dari massa molekulnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) yang dianalisa menggunakan metode SDS-PAGE tidak terjadi perbedaan struktur pita protein antar perlakuan atau relatif sama. Namun secara kuantitatif menunjukkan perbedaan dalam hal tebal dan tipis pita protein. Pita yang tebal menunjukkan bahwa kandungan protein tersebut besar atau konsentrasinya besar sedangkan pita yang tipis menunjukkan bahwa kandungan proteinnya sedikit. Menurut Cahyarini (2004) *dalam* Sunarto (2011), perbedaan tebal dan tipisnya pita yang terbentuk disebabkan karena perbedaan jumlah dari molekul-molekul yang termigrasi, pita tebal merupakan fiksasi dari beberapa pita.

Pita yang memiliki kekuatan ionik lebih besar akan termigrasi lebih jauh daripada pita yang berkekuatan ionik kecil.

Pita – pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) yang muncul pada pemeriksaan dengan metode SDS-PAGE diketahui terdapat 14 pita protein. Berbeda dengan hasil penelitian dari Martini (2014), dengan sampel udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diketahui terdapat 26 pita protein. Dan penelitian dari Lembang (2015), dengan sampel ikan Sidat (*Anguilla* sp.) stadia *elver* yang diketahui terdapat 16 pita protein. Dengan demikian, dari ketiga spesies tersebut yang diperiksa pita proteinnya dengan menggunakan alat SDS-PAGE menunjukkan struktur pita protein berbeda yang ditunjukkan oleh jumlah pita protein yang telah diketahui.

Perbedaan pita protein dari ketiga spesies diatas dikarenakan adanya perbedaan antar spesies, probiotik yang digunakan, dan perbedaan pakan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati (2013), bahwa jenis-jenis pita protein berdasarkan massa molekul yang didapatkan, sebagian besar berbeda antar variasi pakan, hal tersebut disebabkan oleh pakan tambahan yang memberikan kontribusi protein yang berbeda-beda. Namun ada beberapa protein memiliki massa molekul yang hampir sama. Misalnya untuk protein larut air, ikan yang mengkonsumsi pelet saja memiliki protein dengan massa molekul sebesar 39,29 kDa, dan ikan yang diberi suplemen probiotik pada pakannya memiliki massa molekul 39,49 kDa, sedangkan ikan yang diberi pakan tambahan memiliki massa molekul sebesar 37.15 kDa.

4.2. Parameter Penunjang

4.2.1. Laju Pertumbuhan (*Spesific Growth Rate*)

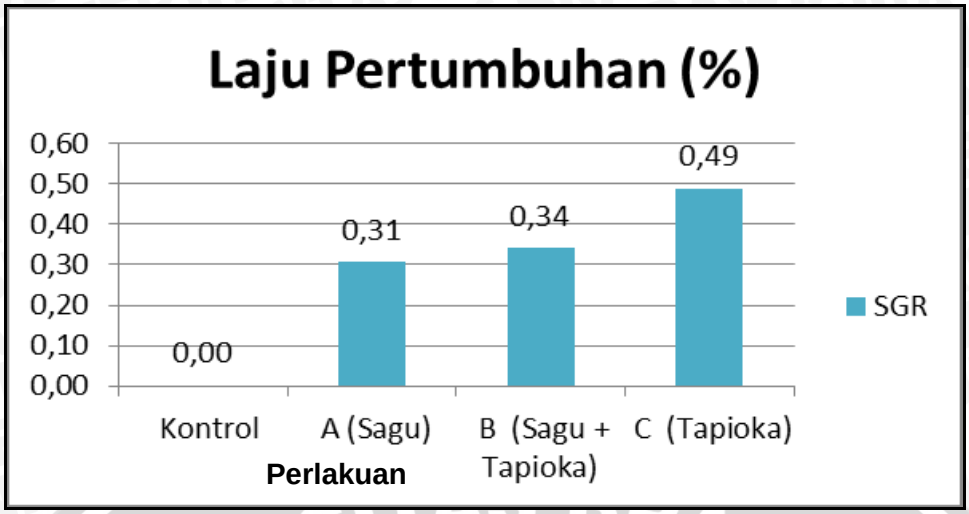
Laju pertumbuhan / *Spesific Growth Rate* (SGR) merupakan korelasi antara pertambahan bobot tubuh panjang dan volume pada waktu tertentu. Hasil

dari penelitian pemeliharaan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) menggunakan teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon yang berbeda pada masing-masing perlakuan menghasilkan persentase laju pertumbuhan yang berbeda setelah 30 hari masa pemeliharaan, seperti yang terlihat pada Tabel 4 dan data selengkapnya pada Lampiran 3.

Tabel 4. Data rata-rata laju pertumbuhan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) menggunakan teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon berbeda dalam persen (%) selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A	0,35	0,31	0,26	0,92	0,31
B	0,31	0,34	0,36	1,02	0,34
C	0,47	0,53	0,46	1,46	0,49

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat dilihat hasil perhitungan data laju pertumbuhan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) pada masing-masing perlakuan yaitu pada kontrol dengan rata – rata 0 %, hal ini dikarenakan ikan pada perlakuan kontrol mengalami kematian masal dimana tidak ada benih ikan Gurame yang hidup selama 30 hari masa pemeliharaan. Pada perlakuan A dengan sumber karbon tepung sagu dengan rata-rata 0,31 %, perlakuan B dengan sumber karbon campuran dari tepung sagu dan tepung tapioka dengan rata-rata 0,34%, dan perlakuan C dengan sumber karbon dari tepung tapioka dengan rata-rata 0,49%. Dari hasil tersebut dapat dilihat nilai rata – rata laju pertumbuhan pada perlakuan C dengan sumber karbon tepung tapioka lebih tinggi dari nilai rata – rata laju pertumbuhan pada kontrol. Adapun histogram laju pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.)

Berdasarkan histogram perhitungan laju pertumbuhan, didapatkan analisis keragaman laju pertumbuhan benih ikan Gurame seperti yang tertera pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Anilisis Keragaman Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) selama Penelitian.

	Jumlah Kuadrat	DB	Kuadrat tengah	F	Sig.
Perlakuan	65,772	3	21,924	3,716**	0,000
Acak	0,047	8	0,006		
Total	65,819	11			

** : sig. < 0,001, Sangat berbeda nyata

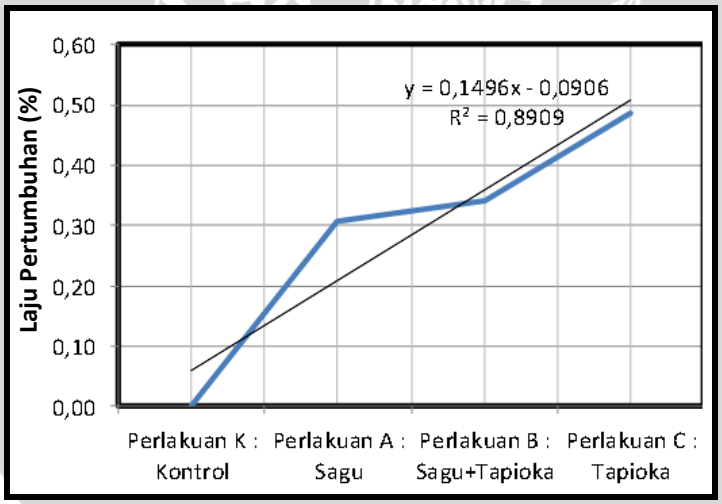
Hasil analisis keragaman diketahui nilai sig. sebesar 0,000 artinya berbeda sangat nyata karena nilai sig. dibawah 0,001. Dengan demikian perlakuan pemberian bioflok pada kualitas air benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) berbeda sangat nyata terhadap nilai laju pertumbuhan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) selama penelitian. Sehingga perlu adanya uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan uji SPSS versi 16, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap laju pertumbuhan yang dapat dilihat pada Tabel 6. Adapun perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 6. Hasil uji BNT benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) selama penelitian.

Rata-rata Perlakuan	K = 0,00	A = 0,31	B = 0,34	C = 0,49	Notasi
K = 0,00	-	-	-	-	a
A = 0,31	0,31**	-	-	-	b
B = 0,34	0,34**	0,02 ns	-	-	bc
C = 0,49	0,49 **	0,18 **	0,15 *	-	c

keterangan: ns = tidak berbeda nyata
* = Berbeda nyata
** = Berbeda sangat nyata

Hasil dari uji BNT yang didapatkan pada perlakuan K (kontrol) notasi didapatkan a. Pada perlakuan A (tepung sagu), B (tepung sagu dan tepung tapioka), dan C (tepung tapioka) berurutan didapat notasi b, bc, dan c. Perlakuan A (tepung sagu), B (tepung sagu dan tepung tapioka) dan C (tepung tapioka) didapatkan hasil berbeda sangat nyata terhadap perlakuan K sebagai kontrol. Berdasarkan hasil perhitungan uji BNT, didapat grafik laju pertumbuhan benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) yang ditunjukan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurame *(O. gouramy* Lac.*)*

Berdasarkan Gambar 7 diatas, didapatkan hasil hubungan antara teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon yang berbeda dengan persentase laju pertumbuhan ikan benih Gurame adalah *linier* dengan persamaan y = 0,1496x – 0,0906 dengan koefisien diterminasi sebesar (R^2) = 0,8909 artinya

89% laju pertumbuhan benih ikan Gurame pada penelitian yang telah dilakukan dipengaruhi oleh teknik pemeliharaan bioflok dengan sumber karbon yang berbeda.

Grafik diatas menunjukkan laju pertumbuhan benih ikan Gurame mengalami kenaikan dari perlakuan K yang sebagai kontrol, lalu perlakuan A dengan sumber karbon tepung sagu, perlakuan B dengan campuran sumber karbon tepung sagu dan tepung tapioka dan hingga tertinggi pada perlakuan C dengan sumber karbon tepung tapioka.

Pada perlakuan kontrol mengalami kematian masal dimana tidak ada benih ikan Gurame yang hidup selama 30 hari masa pemeliharaan sehingga didapatkan hasil 0% pada laju pertumbuhan. Kenaikan laju pertumbuhan pada setiap perlakuan ini diakibatkan oleh perbedaan kandungan nutrisi disetiap sumber karbon serta perbedaan pemanfaatan hasil bioflok dan juga kemampuan bioflok menjadi makanan tambahan alami untuk ikan yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan benih ikan Gurame. Hal ini sesuai dengan Crab, *et al.,* (2007), teknologi bioflok menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah limbah budidaya yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik, teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk kultivan sehingga dapat menaikan pertumbuhan dan efisiensi pakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang profil pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) pada pemeliharaan dengan teknik bioflok yang menggunakan sumber karbon berbeda adalah sebagai berikut :

- Pemberian bioflok dengan sumber karbon dari tepung sagu dan tepung tapioka tidak berpengaruh terhadap struktur pita protein benih ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.). Pita protein yang dianalisa dengan menggunakan metode SDS-PAGE menunjukkan tidak terjadi perbedaan struktur pita protein antara kontrol (pemberian pellet) dengan perlakuan (tepung sagu dan tepung tapioka) atau relatif sama. Secara kuantitatif menunjukkan perbedaan dalam hal tebal dan tipis pita protein. Tebal dan tipis pita protein disebabkan karena perbedaan jumlah dari molekul-molekul yang termigrasi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk menggunakan ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) dengan ukuran yang lebih besar untuk mengetahui profil pita protein ikan Gurame (*O. gouramy* Lac.) yang dipelihara dengan sumber karbon berbeda.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Aini, Y. 2008. Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurami Pada Media Bersalinitas 3 ppt Dengan Paparan Medan Listrik. Skripsi. ITB. Bogor. 43 hlm.

Amirin, T. M. 1990. Menyusun Rencana Penelitian. Penerbit Rajawali Press: Jakarta.147 hlm.

Anonymous, 2012. Pengolahan Ikan Gurame. http://www.pusluh.kkp.go.id/index.php/arsip/file/71/1-ikan-gurami.pdf/ diakses pada tanggal 20 Juli 2014

Arifin, Z. dan Junaiyah. 2008. Sintaksis. Grasindo: Jakarta. 138 hlm.

Aslamyah, S., H, Aziz.,Sriwulan. dan K,G,Wiryawan. 2009. Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan.* **19**(1): 66-73.

Avnimelech, Y. 2009. Biofloc Technology, A Practical Guide Book. World Aquaculture Society. Baton Rouge, Louisiana, Amerika Serikat, 181 hlm.

Bachtiar, Y. 2010. Buku Pintar Budidaya dan Bisnis Gurame. Agromedia Pustaka:Jakarta. 194 hlm.

Barus. 2001. Pengantar Limnologi. Swadaya Cipta: Jakarta. 164 hlm.

Boyd, C. E. 1979. Water Quality Management in Warm Water Fish Pond. Craft : Master Printer, Inc Opelika. Alabama. 359 hlm.

Chafid, A. dan K. Galuh. 2010. Modifikasi Tepung Sagu menjadi Matodekstrim menggunakan Enzim Amilase. Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang. 46 hlm.

Crab, R., Y. Avnimelech, T. Defoirdt, P. Bossier, and W. Verstraete. 2007. Nitrogen Removal Techniques in Aquaculture for Sustainable Production. Aquaculture, 270: 1-14.

Dewi, N. Y. 2013. Penetapan Kadar dan Analisis Profil Protein dan Asam Amino Ekstrak Ampas Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa* linn.) dengan Metode SDS-PAGE dan KCKT. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 77 hlm.

Effendi, H. 2000. Telaahan kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 258 hlm.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jurusan MSP. Fakultas Perikanan dan Kelautan . IPB. Bogor. 259 hlm.

Effendi, I.,H.J. Bugri, Widanarni.2006. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan hidup dan Pertumbuhan Benih ikan gurami (*Oshpronemus gourami* Lac.) Ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **5**(2) : 127-135.

Ekasari, J. 2009. Teknologi Bioflok : Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **8**(2) : 117-126

Fadila, I . 2011. Potensi Sagu dalam Upaya Diversivikasi Pangan . Skripsi Universitas Terbuka Tangerang Selatan. 42 hlm.

Fatchiyah, Estri L. A., Sri W., dan Sri R. 2011. Biologi Molekular Prinsip Dasar Analisis. Penerbit Erlangga : Jakarta. 191 hlm.

Ghufran,M.H. dan B.T. Andi. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta : Jakarta. 210 hlm.

Gunadi, F. dan R. Hafsaridewi. 2008. Pengendalian Limbah Amonia Budidaya Ikan Lele Dengan Sistem Heterotrofik Menuju Sistem Akuakultur Nir-Limbah. *Jurnal Riset Akuakultur*. **3**(3): 437-448

Handayani, W., A. A. I. Ratnadewi, dan A. B. Santoso. 2007. Pengaruh Variasi Konsentrasi Sodium Klorida terhadap Hidrolisis Protein Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) oleh Protease Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr. var. Dulcis). Universitas Sumatera Utara *Jurnal Teknologi Proses*. **6**(1): 1 – 9

Juliani, Y. 2013. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) yang diberi Pakan Mengandung Probiotik. Skripsi. Universitas Padjajaran. 60 hlm.

Khairuman dan K. Amri. 2003. Pembenihan dan Pembesaran Gurami Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Tangerang. 139 hlm.

Kordi, G. 2009. Budidaya Perairan. PT Citra Aditya Bakti. Rineka Cipta. Jakarta. 186 hlm.

Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Singkong. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian ITB. Bogor. 44 hlm.

Lembang, Y. T. 2015. Analisa Pita Protein Menggunakan Metode SDS-PAGE pada Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla* sp.) Stadia Elver dengan Pakan Bioflok dari Sumber Karbon Berbeda. Skripsi. FPIK UB. Malang. 60 hlm.

Maulani, N. 2009. Aplikasi Teknologi Bioflok Dalam Budidaya Udang Putih (*Litopenaeus vannamei* Boone). Tesis. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 58 hlm.

Rahmawati, N. 2013. Kandungan Protein Terlarut Daging Ikan Patin (*Pangasius djambal*) Akibat Variasi Pakan Tambahan. Skripsi. Universitas Jember. Jember. 811 hlm.

Nugroho, E. Jojo, S. dan M. Sulhi. 2010. Optimasi Budidaya Ikan Gurame. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor. 34 hlm.

Ohoiulun, A. H. 2003. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kualitas Air Pada Pendederan Benih Gurame (*Osphronemus gouramy.* Lac) Sistem Resirkulasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 34 hlm.

Saini, D. dan R. Sanin. 2012. SDS-PAGE Analysis of Leaf Galls of *Alstonia scholaris* (L.) R. Br. Artikel Penelitian. Department of Botany, University of Rajasthan, Jaipur-302004, India. Hlm 1-3.

Salaki, C. L. dan L. Sembiring. 2012. Aplikasi Metode Sidikjari Protein (SDS-PAGE) dalam Identifikasi Isolat Bakteri Endogenik Indonesia (*Bacillus thuringiensis* Berliner) yang Patogenik terhadap Hama Kubis (*Crocidolomia binotalis* Zell). Artikel Penelitian. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Hlm 1-14.

Sari, N. P, 2012. Komposisi Mikroorganisme Penyusun dan Kandungan Nutrisi Bioflok Dalam Media Pemeliharaan Induk Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dengan Aplikasi Teknologi Bioflok. Skripsi. IPB. Bogor. 41 hlm.

Sastrosupardi, A. 2000.Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian Edisi Revisi. Kanisius.Yogyakarta.276 hlm..

Schryver, P. D., R. Crab, T. Devoirdt, N. Boon dan W. Verstraete. 2008. The Basic of Bioflocs Technology : The added value for aquaculture. Aquaculture 227 : 125 – 137.

Sembiring.2008. Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan Serta Kaitannya dengan Faktor Fisika Kimia. Tesis. Universitas Sumatera Utara. 69 hlm.

Sendjaja, J. T. 2002. Usaha Pembenihan Gurame. Penebar Swadaya: Jakarta. 185 hlm.

Sidik, A. S., Sarwono, dan Agustina. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Laju Nitrifikasi Dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **1**(2): 47-51

Silalahi, J. 2009. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Universitas Sumatera Utara. 77 hlm.

Sitanggang, M. 1988. Budidaya Gurami. PT. Penerbit swadaya. Jakarta. 72 hlm.

Soegihardjo, O. 2005. Perencanaan Mesin Pembuat Tepung Tapioka. *Jurnal Teknik Mesin*. **7**(1) : 22-27

Sulihi, M., R Samsudin, dan Hendra. 2005. Penggunaan Bergam Kombinasi Pakan Hijauan dan Pakan Komersial terhadap Pertambahan Bobot Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac). Balai Riset Budidaya Air Tawar. Hlm 759 – 764

Sunarto. 2011. Karakteristik Pola Pita Protein *Anodonta woodiana* Lea Akibat Terpapar Logam Berat Cadmium (Cd). *Jurnal Ekosains*. **3**(1). hlm 41-46

Suprapto dan L. S. Samtafsir. 2013. Biofloc-165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. AGRO 165. Depok. 225 hlm.

Surakhmad, W. 1989. Pengantar Penelitian-Penelitian Ilmiah, Dasar Metode Teknik. Bandung: Tarsito. 337 hlm.

Qitanong. 2006. Agromania Gurame. http://ikanmania. wordpress.com /2008/01/21/ aspek- pemasaran- budidaya- pendederan- dan pembesaran- ikan-gurame/. diakses pada tanggal 20 Juli 2014

Wicaksono, P. 2005. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* C.V. Yang Dipelihara Dalam Karamba Jaring Apung Di Waduk Cirata Dengan Pakan Perifiton.Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 32 hlm.

Widjiati, Anike R., Sri M., dan Bambang S. 2012. Identifikasi Protein *Epidermal Growth Factor* (EGF) 46 kda Hasil Maturasi Oosit Sapi Secara *In Vitro*. *Jurnal Kedokteran Hewan*. **6**(1) ISSN : 1978-225X

Wilasita, D. C. dan Ragil P. 2011. Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Non Karbonisasi. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 41 hlm.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian

A. Alat

Nama Alat	**Fungsi Alat**
pH meter	Untuk mengukur pH air
DO meter	Untuk mengukur kandungan oksigen terlarut dalam air
Toples ukuran 16 liter (10 buah)	Sebagai wadah ikan dan bioflok selama penelitian
Gelas ukur plastik ukuran 350 ml	Untuk menambah air atau mengurangi air sampel selama penelitian
Akuarium penampungan 2x1 m	Sebagai wadah sementara benih gurame (*O. gouramy*)
Blower	Sebagai penyuplai oksigen ke seluruh toples penelitian
Selang aerasi	Sebagai penyalur oksigen dari *blower* sampai toples
Batu aerasi	Sebagai pemecah oksigen yang dialirkan dari blower pada toples penelitian
Nampan	Sebagai wadah DO meter dan ph Meter
Seperangkat alat *elektroforesis* (SDS-Page)	Untuk mengukur kadar protein
Kamera digital	Untuk mendokumentarikan kegiatan selama penelitian
Penggaris	Untuk mengukur panjang benih ikan gurame (*O. gouramy*)
Timbangan analitik	Untuk menimbang berat benih ikan gurame (*O. gouramy*)

B. Bahan

Nama Bahan	**Fungsi Bahan**
Ikan gurame (*O. gouramy*)	Sebagai bahan yang diuji
Tepung sagu	Sebagai sumber karbon ikan uji
Tepung tapioka	Sebagai sumber karbon ikan uji
Air	Sebagai media hidup ikan
Probiotik komersil	Sebagai nutrisi sehingga akan terbentuk bioflok
Bakteri nitrifikasi	Sebagai pendukung dalam proses nitrifikasi
Stacking gel 5%, terdiri dari : 1. *Acrilamid* 30%, 2. Tris HCL 1.5 M pH 6.8, 3. dH_2O, 4. *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS) 10%,	Sebagai bahan membuat gel pada proses SDS-PAGE

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

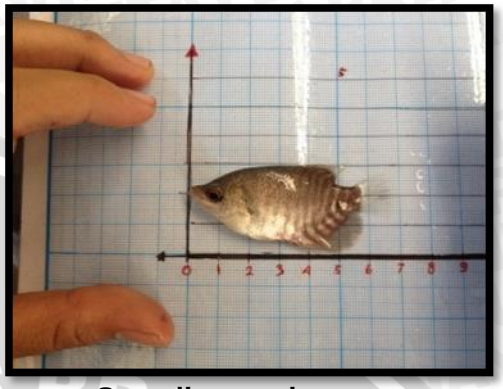
5. *Ammonium Persulfat* (APS) 10%, 6. *Tetra ethylene diamine* (TEMED)	
separating gel 12,5%, terdiri dari : 1. *Acrilamid* 30%, 2. Tris HCL 1.5 M pH 8.8, 3. dH_2O, 4. SDS 10%, 5. APS 10%, 6. TEMED 7. *Reducing Sampel Buffer* (RBS) dengan perbandingan 1:1 (RSB:sampel)	Sebagai bahan membuat gel pada proses SDS-PAGE
Marker PRO-STAIN™	Sebagai acuan untuk mengetahui ukuran BM (berat molekul) hasil ampifikasi
Staining solution (*commasie blue*)	Sebagai pewarna dalam proses SDS-PAGE
Destaining solution	Untuk memisahkan molekul-molekul protein berdasarkan berat molekul
Running buffer	Memisahkan protein dengan bantuan arus listrik

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Kegiatan Penelitian

a. **Sampling benih ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*)**

Sampling bobot



Sampling panjang

b. **Pengukuran Kualitas Air Media**

Pengukuran pH dan Suhu

Pengukuran Oksigen terlarut

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 3. Massa molekul protein benih Gurame (*O. gouramy*) dari atas ke bawah

sumur	K1-C3				
	a	b	rf	log BM	BM (kDa)
pita 1	54	1440	0.0375	2.089271	122.8206
pita 2	87	1440	0.060417	2.064931	116.1265
pita 3	117	1440	0.08125	2.042804	110.3581
pita 4	171	1440	0.11875	2.002976	100.6875
pita 5	174	1440	0.120833	2.000763	100.1758
pita 6	258	1440	0.179167	1.938807	86.85745
pita 7	312	1440	0.216667	1.898978	79.24618
pita 8	372	1440	0.258333	1.854724	71.56887
pita 9	444	1440	0.308333	1.801619	63.33141
pita 10	531	1440	0.36875	1.737451	54.63244
pita 11	597	1440	0.414583	1.688771	48.83948
pita 12	837	1440	0.58125	1.511754	32.49035
pita 13	1083	1440	0.752083	1.330312	21.395
pita 14	1347	1440	0.935417	1.135594	13.66451

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4. Sampling Berat Benih Ikan Gurame (*O. gouramy*)

A) Minggu 1

No.	Kontrol			Sagu		
	K1	K2	K3	A1	A2	A3
1	6,62	5,88	4,8	5	4,9	4,33
2	5,27	5,35	4,17	5,86	4,4	4,74
3	3,94	4,44	3,32	5,23	5,25	4,96
4	4,52	5,8	5,05	4,63	5,7	6,76
5	5,57	5,03	4,83	5,08	5,28	4,23
6	4,41	3,54	4,73	8,27	3,98	4,78
7	4,33	4,7	5,04	4,04	5,9	4,42
8	3,32	5	4,63	5,28	4,92	5,07
9	5,98	5,1	5,22	3,69	4,72	5,37
10	4,33	4,57	5,49	3,8	4,9	4,89
jumlah	48,29	49,41	47,28	50,88	49,95	49,55
Rerata	4,829	4,941	4,728	5,09	5,00	4,96

No.	MIX			Tapioka		
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1	4,7	5,76	5,91	4,24	5,23	3,86
2	4,04	4,54	6,34	5,9	5,51	5,1
3	5,2	4,32	4,28	5,75	4,3	5,6
4	5,4	3,54	4,25	4,41	4,3	4,72
5	3,78	4,75	5.01	4,5	5,42	5,04
6	3,9	5,03	5,15	4,9	4,88	3,78
7	5,03	6,28	4,77	3,93	5,17	8,45
8	6,25	4,76	4,7	6,13	6,4	4,02
9	4,85	6,23	5,2	6,2	4,6	3,85
10	6,15	3,98	4,1	4,1	3,74	4,86
jumlah	49,3	49,19	44,7	50,06	49,55	49,28
Rerata	4,93	4,92	4,97	5,01	4,96	4,93

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

B) Minggu 2

No.	Kontrol			Sagu		
	K1	K2	K3	A1	A2	A3
1	5,6	5,85	5,7	4,26	3,63	4,12
2	5,31	5,3	5,03	4,7	4,36	6,1
3	3,5	5,3	4,34	6,7	5,8	3,65
4	5,26	4,44		4,27	4,9	4,28
5	5,7			7,4	6,92	3,36
6	5,9			3,6	6,01	3,98
7				4,3	5,04	4,63
8						4,43
9						5,9
10						
jumlah	31,27	20,89	15,07	35,23	36,66	30,12
Rerata	5,21	5,22	5,023	5,03	5,24	4,30

No.	MIX			Tapioka		
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1	4,36	4,8	5,64	4,2	4,07	3,18
2	4,32	5,24	5,73	5,28	5,86	4,51
3	5,21	4,42	3,98	4,5	5,69	3,85
4	6,32	4,67	5,73	5,29	4,3	5,52
5	4,7	5,98	4,27	5	5,43	7,6
6	4,1	4,72	5,7	5,02	5,3	6,6
7	6,26	5,32	5,17	6,76	4,75	4,74
8	4,1	4,71		4,05		
9	4,8	5,4				
10						
jumlah	35,27	35,15	36,22	36,05	35,4	36
Rerata	5,04	5,02	5,17	5,15	5,06	5,14

C) Minggu 3

No.	Kontrol			Sagu		
	K1	K2	K3	A1	A2	A3
1				5,05	5,01	5,3
2				7,58	4,13	5,31
3				5,3	4,86	4,98
4				4,8	6.1	5,73
5				4,69	5,2	4,63
6				4,55	7,1	5,23
7					6,51	5,7
8						
9						
10						
jumlah				31,97	32,81	31,18
Rerata				5,33	5,47	5,20

No.	MIX			Tapioka		
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1	5,5	5,2	6,1	4,35	5,8	5,68
2	4,6	4,73	5,3	6,44	5,5	5,15
3	4,5	5,15	4,69	5,13	5,9	5,9
4	6,5	6,2	5,97	5,58	5,3	5,3
5			4,71	6,17		
6						
7						
8						
9						
10						
jumlah	21,1	21,28	26,77	27,67	22,5	22,03
Rerata	5,28	5,32	5,35	5,53	5,63	5,51

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5. Data SPSS Laju Pertumbuhan/*Spesific Growth Rate* (SGR)

Descriptives

SGR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	Minimum	Maximum
Kontrol	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Tepung Sagu	3	5.3333	.13503	.07796	4.9979	5.6688	5.20	5.47
Tepung Sagu + Tepung Tapioka	3	5.3167	.03512	.02028	5.2294	5.4039	5.28	5.35
Tepung Tapioka	3	5.5567	.06429	.03712	5.3970	5.7164	5.51	5.63
Total	12	4.0517	2.44613	.70614	2.4975	5.6059	.00	5.63

ANOVA

SGR

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	(Combined)		65.772	3	21.924	3.716E3	.000
	Linear Term	Contrast	41.600	1	41.600	7.051E3	.000
		Deviation	24.172	2	12.086	2.048E3	.000
	Quadratic Term	Contrast	19.457	1	19.457	3.298E3	.000
		Deviation	4.715	1	4.715	799.188	.000
Within Groups			.047	8	.006		
Total			65.819	11			

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5 (Lanjutan)

Multiple Comparisons

SGR
Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Tepung Sagu	-5.33333*	.06272	.000	-5.5342	-5.1325
	Tepung Sagu + Tepung Tapioka	-5.31667*	.06272	.000	-5.5175	-5.1158
	Tepung Tapioka	-5.55667*	.06272	.000	-5.7575	-5.3558
Tepung Sagu	Kontrol	5.33333*	.06272	.000	5.1325	5.5342
	Tepung Sagu + Tepung Tapioka	.01667	.06272	.993	-.1842	.2175
	Tepung Tapioka	-.22333*	.06272	.030	-.4242	-.0225
Tepung Sagu + Tepung Tapioka	Kontrol	5.31667*	.06272	.000	5.1158	5.5175
	Tepung Sagu	-.01667	.06272	.993	-.2175	.1842
	Tepung Tapioka	-.24000*	.06272	.021	-.4408	-.0392
Tepung Tapioka	Kontrol	5.55667*	.06272	.000	5.3558	5.7575
	Tepung Sagu	.22333*	.06272	.030	.0225	.4242
	Tepung Sagu + Tepung Tapioka	.24000*	.06272	.021	.0392	.4408

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

SGR

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol	3	.0000		
Tepung Sagu + Tepung Tapioka	3		5.3167	
Tepung Sagu	3		5.3333	
Tepung Tapioka	3			5.5567
Sig.		1.000	.993	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.