



## Penggunaan Limbah Kulit Manihot Esculenta Pohl Sebagai Bahan Baku Substitusi Tepung Tapioka Dalam Pakan Benih *Colossoma macropomum* Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup

## Utilization of Manihot Esculenta Pohl Peel Waste as a Substitute Raw Material for Tapioca Flour in Feed *Colossoma macropomum* Juvenile on Growth and Survival

Received: Januari 2024, Revised: Februari 2024, Accepted: Maret 2024

DOI: 10.35308/ja.v8i1.8925

Ismarica Ismarica<sup>aa\*</sup>, Ayu Nurtila Putri<sup>a</sup>, Iko Imelda Arisa<sup>a</sup>, Suraiya Nazlia<sup>a</sup>, Cut Dara Dewi<sup>a</sup>, Adli Waliul Perdana<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala Jl. Putroe Phang - Darussalam, Banda Aceh, 23111

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah kulit singkong sebagai bahan baku substitusi tepung tapioka dalam pakan benih ikan bawal (*Colossoma macropomum*) yang berperan sebagai binder. Penelitian dilaksanakan pada Laboratorium Kesehatan dan Bioteknologi Akuakultur, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala. Metode penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (A: pakan komersial, B: penambahan 15% tepung tapioka dalam pakan, C: penambahan 10% tepung tapioka, 5% tepung limbah kulit singkong, D: penambahan 5% tepung tapioka, 10% tepung limbah kulit singkong, E: penambahan 0% tepung tapioka, 15% tepung limbah kulit singkong). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka 10% dan tepung limbah kulit singkong 5% menghasilkan pertumbuhan berat mutlak ( $1,86 \pm 0,17$  g), pertumbuhan Panjang mutlak ( $1,21 \pm 0,10$  cm), kelangsungan hidup ikan 100%, dan FCR ( $1,89 \pm 0,10$ ). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu tepung tapioka dapat disubstitusi dengan tepung limbah kulit singkong sebagai bahan baku pakan yang berfungsi sebagai binder.

**Kata kunci:** Pakan, Tepung tapioca, Binder, Limbah kulit singkong

### Abstract

This study aims to determine the effect of giving cassava peel waste as a substitute raw material for tapioca flour in feed for pomfret fish (*Colossoma macropomum*) Fry which acts as a binder. This research was carried out at the Aquaculture Health and Biotechnology Laboratory, Faculty of Marine and Fisheries, Syiah Kuala University. This study was conducted using a Complete Randomized Design (CRD) method with 5 treatments used, namely A (commercial feed), B (addition of 15% tapioca flour in feed), C (addition of 10% tapioca flour, 5% cassava peel waste flour), D (addition of 5% tapioca flour, 10% waste cassava peel flour), and E (addition of 0% tapioca flour, 15% waste cassava peel flour). The results showed that the addition of 10% tapioca flour and 5% cassava peel waste flour resulted in an absolute weight growth of  $1.86 \pm 0.17$  g, absolute length growth of  $1.21 \pm 0.10$  cm, a feed conversion ratio of  $1.89 \pm 0.10$  and survival rate of 100%. Based on the results of this study it can be concluded that the Tapioca flour can be substituted with cassava peel waste flour as a feed raw material which functions as a binder.

**Keywords:** feed, Tapioca flour, Binder, cassava peel waste flour

### 1. Pendahuluan

Pakan merupakan sumber pemasok utama energi yang berguna sebagai pemacu pertumbuhan (Kursistiyanto, 2017). Pakan merupakan faktor penting dalam budidaya ikan tetapi biaya pakan cukup tinggi. Oleh karena itu, alternatif yang dilakukan yaitu mensubstitusikan bahan baku pakan yang memiliki harga yang tinggi salah satunya yaitu tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan salah satu bahan baku pakan yang berfungsi sebagai binder (perekat).

\* Korespondensi: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala Jln. Meurebo Kampus Usk Darussalam Banda Aceh  
e-mail: [ismarica@usk.ac.id](mailto:ismarica@usk.ac.id)

Binder adalah bahan tambahan yang berfungsi untuk menyatukan semua bahan baku pakan. Bahan tambahan tersebut sangat menentukan stabilitas pakan di dalam air (Meyer dan Zein-Eldin, 1972). Bahan perekat (Binder) yang digunakan dalam pembuatan pakan yaitu diantaranya gandum, tepung terigu, tepung tapioka, dedak halus, tepung biji kapas, dan tepung rumput laut. Bahan perekat yang tidak mengandung nutrisi, seperti CMC, alginat, agar-agar, dan beberapa macam getah (Mujiman, 2001). Oleh karena itu, tepung tapioka yang harga tinggi dapat disubstitusikan dengan binder lainnya seperti limbah kulit singkong.

Pemanfaatan limbah yang tidak terpakai seperti kulit singkong dapat mengurangi pencemaran organik lingkungan juga dapat dimanfaatkan nilai kandungan gizi yang ada di dalam

bahan tersebut. Mulyasari *et al.* (2013) menyatakan bahwa nutrisi limbah kulit singkong yaitu protein 1,03%, lemak 1,74%, dan karbohidrat 78,20%. Menurut Ali *et al.* (2017), nilai kandungan karbohidrat yang tinggi dapat dimanfaatkan benih ikan mas sebagai cadangan energi. Data hasil penelitian tentang limbah kulit singkong dijadikan sebagai binder dalam pakan ikan bawal air tawar belum pernah dilaporkan, sehingga penelitian ini perlu dikaji untuk mengetahui pengaruh tepung limbah kulit singkong terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga Juni 2023 yang bertempat di Laboratorium Kesehatan dan Bioteknologi Akuakultur Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.

### 2.2. Pembuatan Tepung Limbah Kulit Singkong

Kulit singkong yang digunakan yaitu limbah kulit singkong dari penjual keripik singkong, kemudian diolah menjadi tepung. Limbah kulit singkong tersebut dibersihkan terlebih dahulu, lalu diiris kecil sesuai ukuran yang mudah untuk proses penggilingan, kemudian dijemur hingga kering, selanjutnya digiling hingga menjadi tepung dengan menggunakan alat pembuatan tepung. Terakhir, tepung yang sudah jadi siap untuk dicampurkan dengan bahan baku pakan lainnya.

### 2.3. Persiapan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan yaitu pakan komersil dengan kandungan protein 28-33%. Bahan baku yang digunakan yaitu tepung limbah kulit singkong, tepung kedelai, tepung ikan, tepung tapioka, dedak, minyak ikan, vitamin, dan mineral. Tepung tapioka dan tepung limbah kulit singkong yang digunakan dengan dosis yang berbeda. Tepung tapioka: tepung limbah kulit singkong yang di campurkan yaitu 0% tepung tapioka; 0% tepung limbah kulit singkong (perlakuan A/Kontrol), 15% tepung tapioka; 0% Tepung Limbah kulit Singkong (perlakuan B), 10% tepung tapioka; 5% tepung limbah kulit singkong (perlakuan C), 5% tepung tapioka: 10% tepung limbah kulit singkong (perlakuan D), 0% Tepung Tapioka; 15% tepung limbah kulit singkong (perlakuan E). Setiap perlakuan di lakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Bahan-bahan baku tersebut dicampurkan sedikit demi sedikit mulai dengan bahan yang persentasenya sedikit hingga ke persentase yang tinggi sampai homogen. Kemudian, bahan-bahan tersebut ditambahkan air sebanyak 6% dari berat pakan dan diremas-remas hingga menjadi adonan yang siap untuk dicetak. Setelah itu, bahan tersebut dicetak menggunakan menggunakan alat pencetak pakan komersial manual dengan diameter 1 mm, kemudian pakan yang sudah jadi dikeringkan dengan suhu 30°C selama 24 jam.

### 2.4. Pemeliharaan Ikan Uji

Media pemeliharaan yang digunakan yaitu Toples Plastik yang memiliki ukuran tinggi 32 cm dan diameteter 30 cm dengan volume 15 liter. Media pemeliharaan disterilkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk mencegah resiko timbulnya patogen pada saat penelitian berlangsung. Kemudian, media pemeliharaan diisi dengan air sebanyak 10 L serta dipasang aerator. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan bawal air tawar dengan padat tebar sebanyak 150 ekor (1 ekor/liter) dan ukuran 5-8 cm yang berasal dari BBI Krung batee. Pakan uji diberikan sebanyak 3 kali sehari (pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WIB) dengan cara Adlibitum (5% dari biomassa ikan) selama 40 hari.

### 2.5. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik pada pakan uji yaitu tekstur, aroma, daya tahan pakan dan respon ikan. Tekstur pakan dilihat pada permukaan pakan yang berupa bentuk yang mulus dan berserat. Aroma pakan dapat ditentukan dengan cara melihat daya pikat ikan bawal air tawar pada pakan. Aroma pakan dapat menentukan kualitas pada pakan serta jenis dan jumlah bahan yang dicampurkan pada proses pembuatan pakan. Daya tahan pakan dapat ditentukan dengan cara melihat pakan di atas permukaan air hingga ke dasar media pemeliharaan serta menghitung berapa lama pakan bertahan di permukaan air. Respon ikan ditentukan dengan cara menghitung berapa cepat respon yang dibutuhkan ikan untuk mendekati atau mengkonsumsi pakan.

### 2.6. Parameter Penelitian

Pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus yaitu sebagai berikut (Effendi, 1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

Ket:

W<sub>m</sub> = Pertumbuhan Berat Mutlak (g)  
W<sub>t</sub> = Berat rata-rata benih ikan di akhir pemeliharaan (g)  
W<sub>o</sub> = Berat rata-rata benih ikan di awal pemeliharaan (g)

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus yaitu sebagai berikut (Effendi, 1997):

$$P_m = L_t - L_o$$

Ket:

P<sub>m</sub> = Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)  
L<sub>t</sub> = Panjang rata-rata benih ikan diakhir pemeliharaan (cm)  
L<sub>o</sub> = Panjang rata-rata benih ikan diawal pemeliharaan (cm)

Rasio konversi pakan (FCR) dihitung dengan rumus yaitu sebagai berikut (Djajasewaka, 1985):

$$FCR = F / ((W_t + D) - W_o)$$

Ket:

FCR = feed conversion ratio (rasio konversi pakan)  
F = jumlah pakan yang diberikan (g)  
W<sub>t</sub> = bobot biomassa pada akhir penelitian (g)  
W<sub>o</sub> = bobot biomassa pada awal penelitian (g)  
D = bobot total ikan yang mati (g)

Kelangsungan hidup (*Survival rate*) dihitung dengan rumus yaitu sebagai berikut (Effendi, 1997):

$$SR = N_t / N_o \times 100\%$$

Ket:

SR = Survival rate (%)  
N<sub>t</sub> = Jumlah Ikan di akhir penelitian (ekor)  
N<sub>o</sub> = Jumlah Ikan di awal penelitian (ekor)

### 2.7 Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif pada parameter uji organoleptik sedangkan data hasil perhitungan pertumbuhan berat dan panjang mutlak, kelangsungan hidup, dan Rasio konversi pakan (FCR) dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil dari ANOVA, data yang diperoleh berpengaruh nyata (P<0,05) maka data tersebut diuji lanjut menggunakan uji Duncan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji organoleptik yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semua pakan perlakuan menghasilkan aroma pakan yang amis dan menyengat. Hal tersebut dikarenakan, bahan baku yang digunakan yaitu menggunakan bahan-bahan yang bagus

dan bahan yang diolah sendiri. Sehingga, pakan yang dihasilkan yaitu pakan yang sesuai kriteria pakan buatan yang berkualitas. Kriteria pakan yang berkualitas baik yaitu mempunyai aroma yang khas dan mendekati aroma pakan alami yang disukai ikan (Murdinal *et al.*, 1999; Mudjiman, 2008). Tekstur pakan pada setiap perlakuan menunjukkan tekstur yang keras. Hal tersebut menunjukkan, Pakan setiap perlakuan memiliki tekstur sesuai dengan kriteria pakan ikan. Menurut Fahrizal *et al.* (2020), Pelet yang baik harus mempunyai kekerasan yang tinggi dan biasanya berasal dari bahan baku yang cukup halus. Warna pakan pada setiap perlakuan yaitu berwarna coklat. Warna yang dihasilkan oleh pakan ikan tergantung dengan bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan. Warna pellet ditentukan dari bahan penyusun pellet (Retnani *et al.*, 2009). Warna coklat terang merupakan warna pakan pellet yang baik dalam berbagai macam pakan pellet ternak (Utama *et al.*, 2020).

**Tabel 1.**  
Data hasil uji organoleptik pakan benih ikan bawal pada setiap perlakuan

No	Uji	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1	Tekstur	Keras	Keras	Keras	Keras	Keras
2	Aroma	Amis dan	Amis dan	Amis dan	Amis dan	Amis dan
		Menyengat	Menyengat	Menyengat	Menyengat	Menyengat
3	Warna	coklat	Coklat	coklat	Coklat	coklat

Keterangan: A (0% tepung tapioka; 0% tepung limbah kulit singkong), B (15% tepung tapioka; 0% Tepung Limbah kulit Singkong), C (10% tepung tapioka;5% tepung limbah kulit singkong), D (5% tepung tapioka:10% tepung limbah kulit singkong), E (0% Tepung Tapioka;15% tepung limbah kulit singkong).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung limbah kulit singkong sebagai bahan baku substitusi tepung tapioka dalam pakan tidak berpengaruh ( $P>0.05$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak, berat mutlak, kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan (Tabel 2). Nilai-nilai pertumbuhan yang tidak berpengaruh tersebut menunjukkan bahwa tepung limbah kulit singkong hanya mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu 78,20% sedangkan protein sangat rendah yaitu 1,03% (Mulyasari *et al.* 2013). Protein yang rendah tidak dapat mempengaruhi pertumbuhan. Anggraeni dan Abdulgani (2013) menyatakan bahwa protein adalah salah satu nutrisi yang sangat penting di dalam pakan untuk pertumbuhan ikan serta protein adalah sumber energi bagi ikan. Menurut Aslamsyah dan Karim (2012), pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan protein dan energi di dalam pakan.

Nilai kelangsungan hidup ikan bawal air tawar termasuk kategori bagus/tinggi yaitu 83-100%. Menurut Mellisa *et al* 2023, kelangsungan hidup ikan bawal berkisar antara 80-90 %. Febri (2020) menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan bawal air tawar berkisar antara 80-100%. Darmayanti (2018) menyatakan bahwa kelangsungan hidup dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor biotik (kemampuan ikan dalam penyesuaian diri dengan lingkungan) dan faktor abiotik (ketersediaan makanan yang berkualitas dan media pemeliharaan yang optimal).

Hasil penelitian pada rasio konversi pakan tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ). FCR merupakan suatu perbandingan jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan berat ikan bawal. Jayakumar *et al.* (2014), nilai FCR untuk ikan bawal bintang berkisar antara 2,13-3,0 g. Nilai rasio konversi pakan ikan Bawal Bintang secara keseluruhan berkisar antara 2,11-2,53 g (Saputra *et al.* 2018). Hal ini diduga pakan yang masuk kedalam tubuh ikan, nutrisinya dapat diserap dengan baik, sehingga pertumbuhan ikan tergolong baik. Menurut Barrows *et al.*, (2001), menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein pakan, protein pakan

yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien.

**Tabel 2.**  
Data hasil pertumbuhan Panjang mutlak, berat mutlak, kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan (FCR) benih ikan Bawal pada semua perlakuan.

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	Pertumbuhan Berat Mutlak (g)	Kelangsungan Hidup (%)	Rasio konversi pakan (FCR)
A	1,14±0,10 <sup>a</sup>	1,35±0,12 <sup>b</sup>	83,34±5,77 <sup>a</sup>	2,00±0,07 <sup>a</sup>
B	1,04±0,01 <sup>a</sup>	1,38±0,11 <sup>b</sup>	86,67±5,77 <sup>a</sup>	1,99±0,04 <sup>a</sup>
C	1,21±0,10 <sup>a</sup>	1,86±0,17 <sup>a</sup>	100,00±0,00 <sup>a</sup>	1,89±0,10 <sup>a</sup>
D	1,04±0,02 <sup>a</sup>	1,45±0,28 <sup>ab</sup>	83,33±5,77 <sup>a</sup>	1,93±0,12 <sup>a</sup>
E	1,06±0,05 <sup>a</sup>	1,23±0,11 <sup>b</sup>	90,00±0,00 <sup>a</sup>	2,05±0,09 <sup>a</sup>

Keterangan: A (0% tepung tapioka; 0% tepung limbah kulit singkong), B (15% tepung tapioka; 0% Tepung Limbah kulit Singkong), C (10% tepung tapioka;5% tepung limbah kulit singkong), D (5% tepung tapioka:10% tepung limbah kulit singkong), E (0% Tepung Tapioka;15% tepung limbah kulit singkong).

#### 4. Kesimpulan

Tepung limbah kulit singkong dapat dijadikan sebagai substitusi tepung tapioka. Pakan dengan menggunakan bahan baku tepung limbah kulit singkong menghasilkan pakan yang sesuai dengan kriteria pakan ikan bawal air tawar serta tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bawal air tawar.

#### Daftar Pustaka

- Ali, W.A., Yuniarti dan K., Juliana. 2017. Substitusi Tepung Kulit Singkong Pada Pakan Untuk Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(2).
- Aslamsyah, S., dan M. Y. Karim. 2012. Uji Organoleptik, Fisika, dan Kimiawi pakan buatan untuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung cacing tanah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2):124-131.
- Anggraeni, N. M dan Abdulgani, N. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(1):2337-3520.
- Djajasewaka H. (1985). *Pakan Ikan*. Jakarta: CV.Yasaguna
- Effendie, M.I 1997. *Biologi perikanan*. Yogyakarta. Yayasan Nusantara. 183-193.
- Febri, S. P., Antoni, R. Rasuldi, A. Sinanga, T. F. Haser, M. S. dan S. Nazlia. 2020. Adaptasi waktu pencahayaan sebagai strategi peningkatan pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(2):68-72.
- Jayakumar, A.K. Abdul Nazar, G. Tamilmani, M. Sakthivel, C. Kalidas, P. Rameshkumar, G. Hanumata Rao and G. Gopakumar. 2014. Evaluation Of Growth and Production Performance of Hatchery Produced Silver *Pompano Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801) Fingerlings Under Brackishwater Pond Farming in India. *Indian J. Fish*, 61 (3): 58-62.
- Kursistiyanto, N. (2017). *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Yogyakarta: Lingkar Media.

- Mellisa, S., Maulana, A., Ismarica, I., Maulida, S., & Melanie, K. 2023. Enrichment *Moina sp.* with fish meal improved growth performance of *Colossoma macropomum* larvae. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1):12065.
- Retnani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti dan L. Herawati. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintetis terhadap ransum ayam broiler. *J. Agripet*. 9 :1 –9
- Saputra, I., W. K. A. Putra, T. Yulianto. 2018. Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Berbeda. *Journal of Aquaculture Science*, 3(2):72-84.
- Utama, C. S., B. Sulistiyanto dan R. D. Rahmawati. 2020. Kualitas Fisik Organoleptis, Hardness dan Kadar Air Pada Berbagai Pakan ternak Bentuk Pellet organoleptic Physical Quality, Hardness And Moisture Content On Various Animal Feed Pellets. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18 (1): 43-53.
- Sumahiradewi, L. G., Soraya, I., Artiningrum, N. T., Ningsih, T. A. 2023. Identifikasi Dan Prevalensi Ektoparasit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Pulau Lombok. *Ganec Swara*, 17(3):754-761.
- Trisnawati, W., & Herlina, S. (2020). Inventarisasi Ektoparasit Pada Ikan Konsumsi Air Tawar Di Kecamatan Seruyan Hilir. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 9(2):49-53.
- Ukhaq, M. F., Budi, D. S., Mahasri, G. 2017. Identifikasi Ektoparasit Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Di Balai Benih Ikan Kabat, Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(2): 197-207.
- William, E.H., Jr Dan Williams, L.B. 1996. *Parsites Of Offshore Big Game Fishes Of Puerto Rico And The Western Atlantic*. Puerto Rico Dapertement Of Natural And Environmental Resources, San Juan, Pr And The University Of Puerto Rico, Mayaguez, Pr. 329
- Wulandari, W. S., Alim, F. W., Ambarwati, R., Rahayu, D. A. 2021. Identification Of Ectoparasites In Koi Fish (*Cyprinus Carpio*) Dutch Silver Koi And Tiger Koi Variants. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2):802-808.
- Yuliani, I., Pratiwi, R. H. 2023. Analisis Tingkat Serangan Parasit Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Ciganjur. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(1):68-80.