

## Vitamin A ikan sidat (*anguilla marmorata*) asal sungai palu dan danau poso

*Vitamin A of eel fish (anguilla marmorata) from palu river and poso lake*

Jamaluddin<sup>1</sup>, Agustinus Widodo<sup>1</sup>, Nurul Mufliha<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu

E-mail: [nurulmufliha011@gmail.com](mailto:nurulmufliha011@gmail.com)

Naskah diterima : 23-05-2018

Naskah diterbitkan:01-06-2018

### ABSTRACT

**Background & Objective:** Eel fish (*Anguilla marmorata*) has high nutritional or nutrition advantages such as protein, minerals, fatty acids and one of them is vitamin A. This study aims to compare the amount vitamin A of eel fish (*Anguilla marmorata*) phase glass eel, yellow eel, silver eel from Palu River and Lake Poso. **Materials and Methods:** The materials used in this research are eel fish (*Anguilla marmorata*) Glass eel, Yellow eel, Silver eel size from Palu River and Lake Poso, Ethanol, KOH, n-Hexane, BHT (Butyl Hydroxyl Toluene), Methanol. The sampling technique uses purposive sampling based on the type of weight, size and location of the taking. The method used is High Performance Liquid Chromatography (HPLC) where previously conducted saponification test (saponification) on sample of eel fish. **Results:** The result of vitamin A test on eel fish from Palu River phase of glass eel is 4.01 mg / kg (1336,67 IU / 100 gram), yellow eel 7,26 mg / kg (2420 IU / 100 gram), silver eel equal to 9.73 mg / kg (3243,34 IU / 100 gram). Vitamin A in eels from Lake Poso phase of glass eel of 0.22 mg / kg (73.34 IU / 100 gram), yellow eel 7.16 mg / kg (2386.67 IU / 100 gram), silver eel of 11,3 mg / kg (3766.67 IU / 100 gram). **Conclusion:** vitamin A of eel fish content from Palu River and Lake Poso were significantly different, which was based on  $p < 0,05$ .

**Keywords:** Eel fish (*Anguilla marmorata*), vitamin A,

### ABSTRAK

**Pendahuluan & Tujuan:** Ikan sidat (*Anguilla marmorata*) memiliki keunggulan gizi atau nutrisi yang tinggi seperti protein, mineral, asam lemak dan salah satunya yaitu vitamin A. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah kadar vitamin A ikan sidat (*Anguilla marmorata*) fase *glass eel*, *yellow eel*, *silver eel* asal Sungai Palu dan Danau Poso. **Bahan dan Metode:** Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu Ikan sidat (*Anguilla marmorata*) berukuran *Glass eel*, *Yellow eel*, *Silver eel* yang berasal dari Sungai Palu dan Danau Poso, Ethanol, KOH, n-Hexane, BHT (*Butil Hidroksil Toluen*), Methanol. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* melihat berdasarkan jenis berat, ukuran dan lokasi pengambilan. Metode yang digunakan yaitu Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) dimana sebelumnya dilakukan uji saponifikasi (penyabunan) pada sampel ikan sidat. **Hasil:** Vitamin A pada ikan sidat asal Sungai Palu fase *glass eel* sebesar 4,01 mg/kg (1336,67 IU/100 gram), *yellow eel* sebesar 7,26 mg/kg (2420 IU/100 gram), *silver eel* sebesar 9,73 mg/kg (3243,34 IU/100 gram). Vitamin A pada ikan sidat asal Danau Poso fase *glass eel* sebesar 0,22 mg/kg (73,34 IU/100 gram), *yellow eel* 7,16 mg/kg (2386,67 IU/100 gram), *silver eel* sebesar 11,3 mg/kg (3766,67 IU/100 gram). **Kesimpulan:** Kadar vitamin A ikan sidat fase *glass eel* asal Sungai Palu dan Danau Poso berbeda signifikan.

**Kata Kunci:** Ikan sidat (*Anguilla marmorata*), vitamin A

## A. PENDAHULUAN

Vitamin A merupakan istilah umum bagi sebuah kelompok senyawa kimia yang secara struktural saling berhubungan dan dikenal dengan nama retinoid, kelompok retinoid ini secara kualitatif mengendalikan aktivitas biologis retinol. Meskipun hanya diperlukan dalam jumlah yang kecil, namun nutrient ini sangat dibutuhkan agar berbagai proses regulasi dan fisiologis lainnya tetap bekerja secara normal dalam tubuh manusia (Gibney Michael J, ddk, 2009)

Dalam kondisi fisiologis yang normal, hampir 90% dari vitamin A yang tersimpan dapat ditemukan di dalam hati. Kehilangan simpanan vitamin A ini biasanya terjadi karena asupan vitamin A yang tidak mencukupi selama suatu periode waktu tertentu kendati kehilangan vitamin A tersebut juga akan meningkat dengan adanya infeksi yang menyertai. Sebagian besar vitamin A akan didaur ulang antara plasma, hati dan jaringan tubuh lainnya. Laju pemakaian vitamin A oleh jaringan tertentu dapat menunjukkan adanya adaptasi terhadap ketersediaan vitamin A yang berkurang. Adaptasi homeostatik dan pendaur ulangan ini berfungsi untuk mempertahankan kadar vitamin A yang relatif konstan dalam darah sampai simpanan di dalam tubuh terpakai di bawah nilai batas yang menentukan (Gibney Michael J, ddk, 2009)

Sumber vitamin A dalam makanan sebagian besar manusia berasal dari sumber-sumber makanan nabati dan hewani dengan variasi yang sangat luas untuk memenuhi kebutuhan harian manusia. Di Negara industri, lebih dari dua per tiga asupan vitamin A berasal dari sumber makanan hewani sebagai vitamin A yang sudah terbentuk sebelumnya. Sumber vitamin A yang sudah terbentuk (preformed) dalam makanan, meliputi hati susu dan produk susu, telur, serta ikan, sumber vitamin A yang paling kaya adalah minyak hati misalnya pada ikan air tawar (Gibney Michael J, dkk, 2009)

Ikan sidat memiliki siklus dengan beberapa tahapan, yaitu telur, larva (*leptocephalus*) (umur SF (*short finned*)

3,5-6 bulan dengan panjang 55-60 mm, LF (*long finned*) 4 bulan dengan panjang 50-55 mm); *glass eel* ( umur SF 4,5-7 bulan, dengan panjang 55-60 mm LF 5,5-6,5 dengan panjang 50-55 mm); *elver* (umur <1-5 tahun dan panjang  $\leq$  300 mm), *yellow eel* (umur > 5 tahun dan panjang > 30 cm) dan *silver eel* umur 10-20 tahun lebih (jantan SF  $\leq$  500 mm dengan berat 250 g dan jantan LF  $\leq$  650 mm dengan berat 600 g, sedangkan betina SF  $\leq$  1,3 m dengan berat 6 kg dan betina LF  $\leq$  1,6 m dengan berat 22 kg) (Mckinnon, 2006). Menurut penelitian daging ikan sidat mengandung beberapa jenis vitamin, untuk 100 gram daging ikan sidat mengandung 5000 IU vitamin (Sarwono, 2000). Selain itu menurut hasil penelitian laboratorium perikanan kandungan gizi yang terdapat dalam ikan sidat ini terdiri atas 303 gram kalori, 14,0 gram protein, 19,0 gram lemak, 200 gram fosfor, 20 gram zat besi, 4700 IU/100 gram vitamin A, 0,10 mg vitamin B, 2,0 mg vitamin C, dan kadar air 58 gram (Affandi, 2001). Ikan sidat memiliki beberapa jenis vitamin salah satunya adalah vitamin A. Vitamin A pada ikan sidat mencapai 4700 IU/100 g. Fungsi Vitamin A secara umum di mana dapat membantu pembentukan jaringan tubuh dan tulang, meningkatkan penglihatan dan ketajaman mata, memelihara kesehatan kulit dan rambut, meningkatkan kekebalan tubuh, memproteksi jantung, anti kanker dan katarak, pertumbuhan dan reproduksi (Purwitasari D, 2009).

Beberapa penelitian mengenai analisis kadar vitamin A ikan air tawar yang dilakukan oleh (Taufiqurrahman, 2008) menunjukkan bahwa ukuran ikan gurami mempengaruhi kadar vitamin A, dimana ikan gurami yang lebih besar atau berat memiliki kadar vitamin A yang lebih tinggi. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Hafiludin, 2015) menunjukkan bahwa perbedaan lokasi juga dapat mempengaruhi kadar vitamin A, dimana ikan bandeng air tawar Kabupaten Lamongan memiliki kadar vitamin A yang lebih tinggi dari pada ikan bandeng air payau Kabupaten Bangkalan.

Berdasarkan uraian latar belakang

diatas, maka peneliti tertarik untuk menguji jumlah kadar vitamin A pada ikan sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard.) asal perairan Sungai Palu dan Danau Poso mengingat masih kurangnya informasi mengenai kadar vitamin A yang terdapat pada ikan sidat dan mengetahui perbandingan pada 3 fase yaitu fase *glass eel*, *yellow eel* dan *silver eel*.

## B. BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2017 di Laboratorium PT. Angler BiochenLab Surabaya

### Alat

Timbangan Analitik, Inkubator, Gelas Kimia, Labu Ukur, Corong Pisah, Evaporator, pH Meter, Syringe Filter dan Seperangkat alat Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).

### Bahan

Ikan sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard) berukuran *Glass eel*, *Yellow eel*, *Silver eel* yang berasal dari Sungai Palu dan Danau Poso, Ethanol, KOH, n-Hexane, BHT (*Butil Hidroksil Toluene*), Methanol.

### Prosedur Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Menurut (Nursalam, 2008) *Purposive sampling* adalah suatu teknik penetapan sampel dengan cara memilih sampel di antara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti, yaitu berdasarkan jenis berat, ukuran dan lokasi pengambilan. Jenis sampel yang diambil yaitu ikan sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard) dengan berat 300 gram dan ukuran *glass eel* (50 mm sampai 70 mm), *yellow eel* (300 mm sampai 450 mm), *silver eel* ( $\geq 500$  mm sampai 700 mm) dan lokasi pengambilan sampel di Sungai Palu dan Danau Poso.

### Preparasi Sampel

Ikan ditangkap menggunakan jaring di daerah Sungai dan Danau kemudian dimasukkan kedalam wadah *sterofoam* dan diberi es, selanjutnya dibersihkan kotorannya dan dicuci menggunakan air mengalir, kemudian sampel dipisahkan dari tulang dan kepalanya (*fillet*) kemudian dihaluskan dengan blender

hingga homogen dan ditempatkan dalam wadah yang bersih dan tertutup, disimpan dalam *freezer* sampai saatnya dianalisis.

### Prosedur Analisis

- a) Pembuatan Kurva Kalibrasi  
Dibuat kurva kalibrasi larutan standar dengan konsentrasi 0,2 mg/L, 0,4 mg/L, 0,8 mg/L, 1,0 mg/L. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan syringe filter selanjutnya dianalisis menggunakan KCKT.
- b) Analisis vitamin A ( Saponifikasi)  
Sebanyak 5 gram sampel ikan sidat (*Anguilla marmorata*) yang telah dihaluskan ditambahkan etanol 70 ml dan 50% KOH kemudian diinkubasi pada suhu 90-95 °C selama 45 menit lalu didinginkan pada suhu ruang. Setelah itu ditambahkan n-heksan 30 ml yang mengandung BHT (*Butil Hidroksi Toluene*) dikocok pelan-pelan tunggu sampai membentuk 2 lapisan dan dibuang lapisan bawah (sampel) diambil filter n-heksan kemudian diukur pH 7-7,5 setelah itu diuapkan menggunakan evaporator hingga terbentuk ekstrak kental kemudian ditambahkan 5 ml metanol dan dilakukan penyaringan menggunakan syringe filter setelah itu dianalisis menggunakan KCKT.

### Analisis Data

Perhitungan kadar vitamin A dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar (mg/kg)} = F_p \times C \text{ (mg/kg)}$$

Keterangan :

F<sub>p</sub> = Faktor pengencer

C = Konsentrasi Pengamatan

Data yang diperoleh pada pengujian kadar vitamin A dianalisis dengan menggunakan uji Anova yang di mana uji anova digunakan untuk menganalisis perbandingan setiap fase. Analisis perbandingan kadar vitamin antar ikan asal Sungai Palu dan Danau Poso dapat dilakukan dengan menggunakan uji t (Tak Berpasangan)

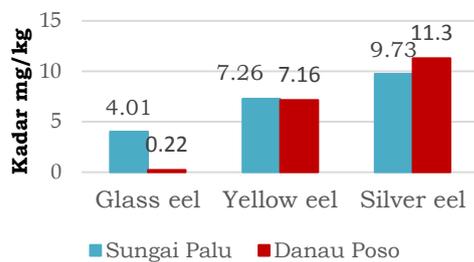
### C. HASIL

Kandungan vitamin A yang terdapat pada ikan sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard) asal Sungai Palu fase *glass eel*

4,01 mg/kg (1336,67 IU/100 gram), *yellow eel* 7,26 mg/kg (2420 IU/100 gram), *silver eel* 9,73 mg/kg (3243,34 IU/100 gram).

Kandungan vitamin A pada ikan sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard) asal Danau Poso fase *glass eel* 0,22 mg/kg (73,34 IU/100 gram), *yellow eel* 7,16 mg/kg (2386,67 IU/100 gram), *silver eel* 11,3 mg/kg (3766,67 IU/100 gram)

Terdapat perbedaan yang signifikan bahwa kadar vitamin A ikan sidat fase *glass eel* asal Sungai Palu dan Danau Poso berbeda signifikan dimana berdasarkan hasil uji T < 0,05. Sedangkan untuk fase *yellow eel* dan *silver eel* tidak berbeda signifikan dengan hasil uji T > 0,05.

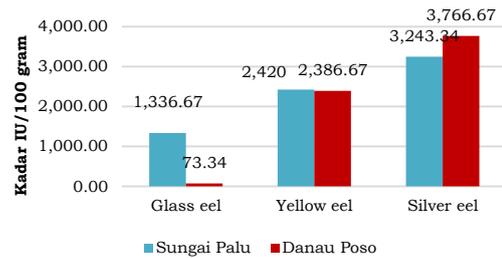


Gambar 1. Diagram Hasil Penetapan Kadar Vitamin A dalam bentuk mg/kg

#### D. PEMBAHASAN

Standar kadar vitamin A pada ikan sidat mencapai 4700 IU/100 gram (Affandi 2001). Satuan takaran vitamin A yang digunakan adalah internasional unit (IU) dimana 1 IU setara dengan 0,3 µg (Winarno, 2004). Hasil pengujian analisis kadar vitamin A ikan sidat (*Anguilla marmorata*) asal Sungai Palu fase *glass eel* sebesar 4,01 mg/kg (1336,67 IU/100 gram), fase *yellow eel* sebesar 7,26 mg/kg (2420 IU/100 gram), dan untuk fase *silver eel* sebesar 9,73 mg/kg (3243,34 IU/100 gram). Sedangkan kandungan vitamin A pada ikan sidat (*Anguilla marmorata*) asal Danau Poso fase *glass eel* tidak terdeteksi karena hasil yang didapatkan dibawah batas standar pengujian vitamin A dengan nilai sebesar 0,22 mg/kg (73,34 IU/100 gram), fase *yellow eel* sebesar 7,16 mg/kg (2386,67 IU/100 gram), dan fase *silver eel* 11,3 mg/kg (3766,67 IU/100 gram). Alasan perbedaan kadar vitamin A pada ketiga fase ikan sidat asal Sungai Palu dan

Danau Poso karena adanya beberapa faktor seperti musim, suhu, tempat berkembang, umur, jenis kelamin, dan kebiasaan makan (Rusky, dkk, 2011).



Gambar 2. Diagram Hasil Penetapan Kadar Vitamin A dalam bentuk IU/100 gram

Tabel 1. Hasil Penetapan Kadar Vitamin A

Sampel	Hasil (mg/kg)	Kadar Rata-rata Vitamin A (mg/kg)	Kadar Vitamin A (IU/100 gram)	P
Glass eel Palu	4,235 3,832 3,967	4,01 ± 0,20	1336,67 ± 68,37	0,001
Glass eel Poso	0,189 0,254 0,233	0,22 ± 0,03	73,34 ± 11,05	
Yellow eel Poso	6,734 7,245 7,514	7,16 ± 0,39	2386,67 ± 132,06	0,781
Yellow eel Palu	7,3627 7,1516	7,26 ± 0,14	2420 ± 49,75	
Silver eel Poso	11,1464 11,4613	11,3 ± 0,22	3766,67 ± 74,22	0,132
Silver eel Palu	9,1079 10,345	9,73 ± 0,87	3243,34 ± 291,63	

Hasil data uji T (Tidak Berpasangan) menunjukkan bahwa kadar vitamin A ikan sidat (*Anguilla marmorata*) fase *glass eel* asal Sungai Palu dan Danau Poso berbeda signifikan dimana berdasarkan hasil uji T < 0,05. Sedangkan untuk fase *yellow eel* dan *silver eel* tidak berbeda signifikan dengan hasil uji T > 0,05. Dari hasil yang diperoleh untuk mencukupi kebutuhan vitamin A per hari pada bayi dibutuhkan 100 gram daging ikan sidat pada fase *glass eel*, *yellow eel*, dan *silver eel*. Untuk dewasa dimana membutuhkan 300 gram daging ikan sidat fase *glass eel*, 200 gram fase *yellow eel*, dan 100 gram fase *silver eel*. Sedangkan untuk pemenuhan nutrisi mikro dibutuhkan 500 gram fase *glass eel*, 300 gram fase *yellow eel* dan 200 gram fase *silver eel*.

Beberapa penelitian mengenai analisis kadar vitamin A ikan air tawar yang dilakukan oleh (Taufiqurrahman, 2008) menunjukkan bahwa ukuran ikan

gurami mempengaruhi kadar vitamin A, dimana ikan gurami yang lebih besar atau berat memiliki kadar vitamin A yang lebih tinggi. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Hafiludin, 2015) menunjukkan bahwa perbedaan lokasi juga dapat mempengaruhi kadar vitamin A, dimana ikan bandeng air tawar Kabupaten Lamongan memiliki kadar vitamin A yang lebih tinggi dari pada ikan bandeng air payau Kabupaten Bangkalan.

Menurut penelitian daging ikan sidat mengandung beberapa jenis vitamin, untuk 100 gram daging ikan sidat mengandung 5000 IU vitamin (Sarwono, 2000). Selain itu menurut hasil penelitian laboratorium perikanan kandungan gizi yang terdapat dalam ikan sidat ini terdiri atas 303 gram kalori, 14,0 gram protein, 19,0 gram lemak, 200 gram fosfor, 20 gram zat besi, 4700 IU/100 gram vitamin A, 0,10 mg vitamin B, 2,0 mg vitamin C, dan kadar air 58 gram (Affandi, 2001). Ikan sidat memiliki beberapa jenis vitamin salah satunya adalah vitamin A. Vitamin A pada ikan sidat mencapai 4700 IU/100 g. Fungsi Vitamin A secara umum di mana dapat membantu pembentukan jaringan tubuh dan tulang, meningkatkan penglihatan dan ketajaman mata, memelihara kesehatan kulit dan rambut, meningkatkan kekebalan tubuh, memproteksi jantung, anti kanker dan katarak, pertumbuhan dan reproduksi (Purwitasari D, 2009).

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai komposisi gizi yang cukup lengkap. Menurut (Khomsan I, 2004), Ikan air tawar terutama kaya kandungan karbohidrat dan protein, sedangkan ikan laut lebih kaya kandungan lemaknya, vitamin dan mineral. Demikian pula menurut (Astawan M, 2004), Kandungan Gizi Ikan air tawar cukup tinggi dan hampir sama dengan ikan air laut. Pada daging ikan yang mengandung vitamin seperti vitamin A sangat bermanfaat bagi kesehatan mata dan antioksidan. Vitamin D yang berfungsi dalam metabolisme kalsium dan pertumbuhan tulang. Vitamin B6 yang berfungsi dalam metabolisme asam amino dan lemak, mencegah anemia dan kerusakan syaraf. Vitamin B12 yang

berfungsi dalam pembentukan sel darah merah, metabolisme lemak, dan melindungi jantung. Selain protein, lemak dan vitamin, ikan juga mengandung beberapa mineral seperti zat besi yang berfungsi dalam pembentukan sel darah merah, yodium yang berfungsi dalam kesehatan kelenjar thyroid dan mencegah pembengkakan kelenjar gondok, selenium yang berperan sebagai antioksidan, seng yang berfungsi membantu kerja enzim dan hormon, fluo yang berfungsi dalam kesehatan gizi.

Selain hal diatas berdasarkan literatur dari berbagai sumber telah diketahui manfaat ikan yang adalah : memperkuat tulang dan kuku, mengurangi resiko kelahiran prematur pada bayi, mengurangi resiko asma pada anak, mengurangi resiko kanker ginjal, mengurangi diabetes pada anak, mengurangi resiko penyakit kronis, mengurangi kesehatan mental pada anak dan untuk minyak ikan mencegah penyakit kanker kulit dan lain-lain (Kuntaraf, 2001).



**Gambar 3. Ikan Sidat (*Anguilla marmorata* (Q.) Gaimard) Fase Glass Eel, Yellow Eel dan Silver Eel**

Vitamin merupakan senyawa organik yang sangat penting dalam mempengaruhi proses metabolisme dan merupakan nutrient organik yang sebagian besar berfungsi sebagai koenzim pada sejumlah fungsi biokimia seperti metabolisme karbohidrat, lemak, protein dan pembuatan DNA serta sel-sel baru didalam tubuh. Berdasarkan sifat kelarutannya, vitamin dibagi menjadi vitamin larut lemak dan vitamin larut air (Bonnie, 2000). Vitamin A termasuk dalam vitamin yang larut lemak dan

berfungsi dalam menjaga kesehatan indra penglihatan manusia (Yuniastuti 2006). Terdapat beberapa senyawa yang digolongkan kedalam kelompok vitamin A, antara lain retinol, retinal, asam retinoat, dan ester retinil. Akan tetapi, istilah vitamin A seringkali merujuk pada senyawa retinol dibandingkan dengan senyawa lain karena senyawa inilah yang paling banyak berperan aktif didalam tubuh dan senyawa ini paling banyak terdapat pada ikan air tawar (Winarno, 2004).

Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan penyakit xeroftalmia yang diawali dengan rabun senja sehingga penderita tidak mampu melihat secara normal (Winarno, 2004). Pemenuhan kebutuhan vitamin A dalam tubuh manusia dapat diperoleh dengan mengkonsumsi ikan air tawar ataupun ikan air laut. Kandungan gizi ikan air tawar cukup tinggi dan hampir sama dengan ikan air laut, sehingga dianjurkan untuk konsumsi dalam jumlah yang cukup. Tingginya kandungan protein dan vitamin pada ikan air tawar ini sangat membantu dalam pertumbuhan terutama pada anak-anak balita. Dimana di Sulawesi Tengah memiliki potensi ikan air tawar tertinggi yaitu ikan sidat (*Anguilla marmorata*) tepatnya di Sungai Palu dan Danau Poso.

Konsumsi vitamin A yang cukup dan tidak berlebih untuk setiap orang akan berbeda tergantung dari kondisi tubuh masing-masing. Jumlah kebutuhan vitamin A yang dianjurkan adalah 1200 - 2400 IU bagi bayi dan anak-anak dibawah 10 tahun, dan 3500 - 4000 IU untuk orang dewasa (Winarno, 2004). Menurut Panduan kebutuhan harian terhadap nutrisi mikro kebutuhan vitamin A per hari yaitu 5000 IU per hari. Mengkonsumsi ikan sidat dapat membantu memenuhi kebutuhan vitamin A pada tubuh manusia.

## E. KESIMPULAN

Kadar vitamin A yang diperoleh dari ikan sidat (*Anguilla marmorata*) pada fase *glass eel* dan *yellow eel* asal Sungai Palu lebih tinggi dibandingkan asal Danau Poso. Sedangkan untuk ikan sidat

(*Anguilla marmorata*) ase *silver eel* asal Danau Poso lebih tinggi dibandingkan asal Sungai Palu

## F. DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Ridwan. 2001. *Budidaya Ikan Sidat*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Astawan M. 2004. *Manfaat Ikan Bagi Jantung Dan Wajah*. Jakarta: EGC.
- Bonnie, T. Y. ..and Choo Y. .. 2000. *Practical guide to establishing palm carotenoids profile by HPLC with three dimensional diode array detector*. Germany.
- F.G. Winarno. 2004. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gibney Michael J, Margets Barrie M, Kearney John M, Arab Lenore. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Hafiludin. 2015. *Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang berasal Dari Habitat Yang Berbeda*. Jakarta.
- Khomsan Irianto. 2004. *Gizi Dan Pola Hidup Sehat*. Cv. Yrama Widya.
- Kuntaraf. 2001. *Makanan Sehat*. Bandung: Indonesia Publising House.
- Mckinnon, Lachlan J. 2006. "A review of eel biology: Knowledge and gaps." 1-39.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Purwitasari D, dan Maryanti D. 2009. *Buku Ajar Gizi dalam kesehatan Reproduksi Teori dan Praktikum*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rusky, yusuf, Awaluddin, safri, Ismayana. 2011. *Analisis Komposisi Asam Lemak Yang Terkandung Dalam Ikan Tongkol, Layur dan Tenggiri dari pameungkeup Garut*. Bandung: Jurnal Akuatika.
- Sarwono. 2000. *Budidaya Belut dan Sidat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Taufiqurrahman. 2008. *Komposisi Kimia Dan Vitamin A, B1, B2, B3, Daging Ikan Gurami (Osphronemus Gouramy) Pada Berbagai Ukuran*. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil

Perikanan Fakultas Perikanan Dan  
Ilmu Kelautan Institut Pertanian.  
Yuniastuti, Retno Sri Iswari dan Ari.  
2006. *Biokimia*. Yogyakarta: Candi

Gerbang Permai Blok R/6.