

**IDENTIFIKASI FOSFOR BELUT RAWA ASIA (MONOPTERUS ALBUS) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**  
**(Identification of Asian Swamp Eel Phosphorus (Monopterus Albus) by Atomic Absorption Spectrophotometry Method)**

Irman Idrus<sup>1</sup>, Sabda Wahab<sup>2</sup>, Dwiprayogo Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmacy, Institute of Pelita Ibu Health Sciences, Kendari 93231 – Southeast Sulawesi, Indonesia.

<sup>2</sup> Department of Pharmacy, Kader Bangsa University, Palembang 30452 – South Sumatra, Indonesia

<sup>3</sup> Department of Aquaculture, Faculty of Sciences and Technology, Institut Teknologi dan Kesehatan Avicenna, Kendari 93117 – Southeast Sulawesi, Indonesia.

[irmanidrus80@gmail.com](mailto:irmanidrus80@gmail.com)

[Sabdaboda8@gmail.com](mailto:Sabdaboda8@gmail.com)

[\\*\\*dwiprayogowibowo@yahoo.com](mailto:**dwiprayogowibowo@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Beberapa penelitian melaporkan bahwa Belut Rawa Asia (Asian swamp eel / ASE) merupakan salah satu spesies yang banyak dibudidayakan karena memiliki rasa daging yang enak, tingkat gizi yang tinggi, dan nilai ekonomis yang tinggi. Dalam penelitian ini, kami mengeksplorasi nutrisi tingkat tinggi seperti kandungan fosfor (P) yang berpotensi membentuk massa tulang. Penentuan kandungan P dilakukan dengan dua teknik yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pengumpulan data kualitatif menggunakan visualisasi perubahan warna dengan menambahkan reagen, sedangkan data kuantitatif dikumpulkan dengan menggunakan metode bantuan spektrofotometri dengan  $\lambda_{max}$  650 nm. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa analisis data kualitatif ASE terdapat kandungan P dengan identitas berubah warna menjadi biru. Selanjutnya data kualitatif diperoleh bahwa konsentrasi P pada daging ASE mengandung 11,54 mg.L-1 yang diubah secara stoikiometri menjadi 0,01154 mg.g-1. Dalam penelitian ini memberikan kesan bahwa daging ASE mengandung unsur P yang dapat digunakan sebagai pangan bergizi tinggi bagi pertumbuhan manusia.

**Kata kunci: Fosfor (P); Fosfat; Belut rawa Asia; Spektrofotometri Serapan Atom**

**ABSTRACT**

*Several studies have reported that the Asian Swamp eel (ASE) is one of the widely cultivated species because of its delicious meat taste, high nutritional value, and high economic value. In this study, we explored high levels of nutrients such as phosphorus (P) content which has the potential to form bone mass. Determination of P content was carried out using two techniques, namely qualitative and quantitative. The qualitative data collection used color change visualization by adding reagents, while the quantitative data were collected using the spectrophotometric assisted method with  $\lambda_{max}$  650 nm. Based on the results of the analysis, it shows that the ASE qualitative data analysis contains P content with the identity changing color to blue. Furthermore, the qualitative data showed that the P concentration in ASE meat contained 11.54 mg.L-1 which was changed stoichiometry to 0.01154 mg.g-1. In this study, it gives the impression that ASE meat contains P elements which can be used as highly nutritious food for human growth.*

**Keywords:** Phosphorus (P); Phosphate; Asian swamp eel; Atomic Absorption Spectrophotometry

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi pangan dan pemenuhan kesehatan (Hariyadi; De Guzman and Siemonsma 1999). Setiap hari masyarakat Indonesia mengkonsumsi makanan langsung dari alam karena dapat ditanam atau dibudidayakan di pekarangan rumah dan dapat dikonsumsi dengan cepat (Trobe 2001; Soeroso and Susilo 2014). Namun, kita perlu waspada dalam mengatur konsumsi bahan alami yang dapat mengganggu metabolisme tubuh akibat pestisida atau efek pakan ternak (Azis et al. 2017; Maulidiyah et al. 2019; Nurdin et al. 2019). Salah satu jenis makanan khas Indonesia adalah belut rawa Asia (*Monopterus albus*) yang dinilai memiliki kandungan gizi yang tinggi (Rosli and Sarbon 2015).

ASE merupakan salah satu spesies yang dibudidayakan karena memiliki rasa daging yang enak, tingkat gizi yang tinggi, dan nilai ekonomis yang tinggi untuk konsumsi dalam negeri dan ekspor karena memiliki kandungan kalori 303 kkal / 100 g daging jika dibandingkan dengan telur hanya 162 kkal / 100 gram (Nhan et al. 2019; Zhang et al. 2020). Merupakan salah satu jenis ikan konsumsi air tawar Indonesia yang mengandung protein,

lemak, vitamin, dan mineral yang lebih tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya (Tan et al. 2007; Lestari and Putri 2019). Secara umum daging ASE dapat digunakan untuk makanan sehat karena kandungan P yang tinggi berguna untuk membentuk massa tulang. Untuk itulah, sejumlah P tertentu sangat berguna bagi tubuh untuk membentuk tulang yang kuat. Total kandungan P tersebut sangat berguna bagi tubuh untuk membentuk tulang yang kuat (Lim et al. 2004; Halici et al. 2008; Huang et al. 2008).

Unsur P adalah mineral yang ditemukan di banyak makanan termasuk produk susu dan daging (Reykdal et al. 2011). Ini penting untuk tulang dan gigi yang kuat, untuk fungsi saraf yang tepat, dan juga bagian dari kerangka struktural molekul biologis seperti DNA dan RNA. Selain berperan sebagai sel hidup dalam transportasi sel, suplemen P juga mengandung fosfat yang memiliki manfaat untuk mengurangi kelelahan otot dan mencegah nyeri otot. Terutama anak-anak akan sangat membutuhkan P yang cukup untuk pertumbuhan dan membantu mensintesis protein yang dibutuhkan untuk membangun jaringan tubuh sekaligus memperbaiki jaringan yang rusak (Péret et al. 2011; Elser 2012).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa ASE dapat digunakan sebagai tepung dengan diet praktis 41,8% tepung ikan dan 18,6% tepung kedelai sebagai sumber protein tinggi (Wolever 2000; Zhang et al. 2015). Pinkihan melaporkan bahwa tepung ASE sebanding dengan tepung ikan Peru. Dua mineral yang paling melimpah yakni kandungan Ca dan P lebih tinggi dibandingkan yang ditemukan pada tepung ikan Peru (Pinkihan 2016). Dalam penelitian ini, kami mengeksplorasi penentuan kandungan P dalam ASE untuk digunakan sebagai makanan bernutrisi tinggi untuk pertumbuhan manusia. Kekurangan mineral P akan sangat berbahaya yang menyebabkan terjadinya pengeroposan tulang (osteoporosis). Selain itu, P merupakan salah satu komponen penting dalam menata struktur tulang dan gigi agar tetap sehat dan kuat. P juga dibutuhkan dalam tubuh, termasuk mineral makro esensial yang bisa didapat dari ASE. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemungkinan kandungan P dalam fosfat dalam daging ASE yang dianalisis secara kuantitatif dan kuantitatif menggunakan metode berbantuan spektrofotometri.

## **Metode Eksperimental**

### **Persiapan *Moneptherus albus***

Dalam penelitian ini, sampel ASE diambil dari Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara-Indonesia. Dicuci dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Kemudian digerus menggunakan mortar porselen dan ditimbang sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 12 mL 1: 3 (HNO<sub>3</sub>: HCl) dan dipanaskan di hot plate selama 30 menit hingga gas menghilang. Filtrat diencerkan dengan air suling dalam labu ukur 50 mL.

### **Penentuan konten P.**

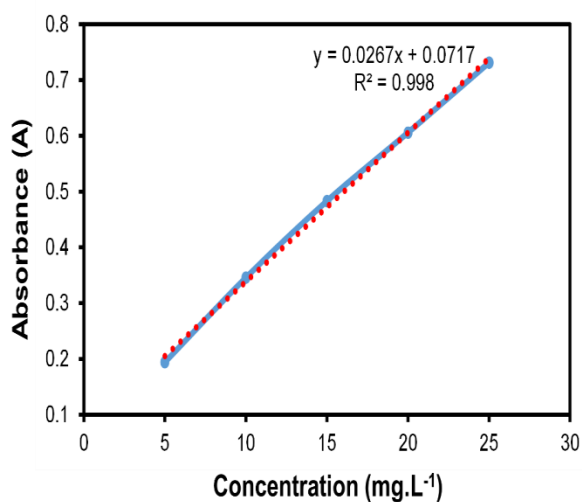
Penentuan fosfat dalam ASE dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom dengan larutan berbeda untuk mengamati kurva linieritas dengan variasi konsentrasi yaitu 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm yang mengandung 1 mL amonium molibdat, SnCl<sub>2</sub> 0,25 %. Kemudian pengukuran densitas optik dilakukan pada panjang gelombang 650 nm. Di sisi lain, timbang sampel ASE sebanyak 2,0 g, larutkan dengan 2 mL akuades, 1,0 mL amonium molibdat, dan 0,25% PbCl<sub>2</sub> 0,2 mL, kemudian baca massa jenis optik masing-masing tabung pada 650 nm..

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Identifikasi Penyerapan Panjang Gelombang dan Kurva Linear Fosfat*

Fosfor ada di alam dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Masing-masing senyawa fosfat ini dalam bentuk terlarut, tersuspensi, atau terikat di dalam sel organisme air (Gerke et al. 1994). Dalam pekerjaan ini, kami mengamati senyawa fosfat organik berbasis kandungan P dalam daging ASE.

Pertama, kami melarutkan larutan fosfat menjadi 5, 10, 15, 20, dan 25 mg.L<sup>-1</sup> untuk menentukan linieritas kurva kalibrasi dengan memplot konsentrasi versus absorbansi seperti berikut pada Gambar 1. Data ini menunjukkan bahwa persamaan linieritas diperoleh dengan persamaan linieritas  $y = 0,0267x + 0,0717$ . Berdasarkan data, kita dapat menghitung secara manual konsentrasi terhadap sampel nyata menggunakan spektrofotometri.



**Gambar 1.** Kurva linieritas fosfat dengan variasi konsentrasi

Tabel 1 menunjukkan hasil absorpsi larutan baku fosfat menggunakan spektrofotometer kemudian kita plot seperti Gambar 1. Konsentrasi tinggi sebanding dengan peningkatan absorbansi, spektrofotometer telah mengidentifikasi ion poliatomik atau radikal yang terdiri dari satu atom P dan empat oksigen (Mellon 1950). Dimana jika dalam bentuk ionik akan membawa muatan formal -3, dan beranotasi PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> dalam reagen. Kandungan P dievaluasi jika terjadi perubahan warna menjadi biru.

**Tabel 1.** Hasil absorpsi larutan standar fosfat dengan berbagai konsentrasi

Sample ID	Concentration (mg.L <sup>-1</sup> )	Absorbance (A)
Standard 1	5	0.1940
Standard 2	10	0.3458
Standard 3	15	0.4832
Standard 4	20	0.6057
Standard 5	25	0.7311

### *Penentuan fosfat di M. Albus*

Selanjutnya ditentukan senyawa fosfat daging ASE dengan dua teknik analisis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif adalah teknik visualisasi untuk mengamati perubahan warna biru pada

sampel dengan menambahkan pereaksi amonium molibdat dan SnCl<sub>2</sub>.

**Tabel 2.** Hasil pengukuran serapan fosfor dalam sampel fosfat.

Sample ID	Qualitative analysis	Absorbance (A)	Concentration (mg.L <sup>-1</sup> )
1	+	0.3789	11.505
	+	0.3787	11.498
	+	0.3790	11.509
2	+	0.3814	11.599
	+	0.3811	11.588
	+	0.3812	11.591
Average ( $\bar{X}$ )		0.3801	11.548

Untuk analisis kualitatif, 2 mL sampel ditambahkan dengan 1 mL pereaksi amonium molibdat dan 0,4 mL larutan PbCl<sub>2</sub> 0,25% kemudian didiamkan selama 15 menit dan menghasilkan warna biru. Hal ini membuktikan bahwa ASE daging positif mengandung P. Selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif dengan bantuan spektrofotometri untuk mengetahui konsentrasi fosfat dalam ASE. Untuk mengamati pengukuran konsistensi, kami meningkatkan pengukuran dengan teknik triple terhadap setiap sampel. Tabel 2 menunjukkan analisis kuantitatif bahwa sampel mengandung fosfat dengan konsentrasi 11,548 mg.L<sup>-1</sup>.

Selanjutnya data tersebut diubah berdasarkan stoikiometri dari mg.L<sup>-1</sup> menjadi mg.g<sup>-1</sup>, didapatkan dalam 1 gram

daging ASE telah mengandung 0,011548 mg fosfat. Sehingga dapat dikatakan daging ASE mengandung unsur P. Menurut Singh bahwa ASE kemungkinan terpapar konsentrasi subletal dari tiga polutan kimia: kadmium (logam berat), malathion (insektisida organofosfor), dan 3-methylcholanthrene (hidrokarbon aromatik polisiklik)(Singh 1989). Selain itu, kandungan P dipengaruhi oleh kalsium pada tulang ASE. Keberadaan senyawa P dalam fosfat dalam daging ASE dipengaruhi oleh pencemar di perairan yang mengandung logam serta berasal dari komposisi pupuk dan pestisida yang digunakan masyarakat.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur P ditemukan pada daging ASE. Analisis kualitatif menunjukkan bahwa fosfat yang diidentifikasi dengan perubahan warna biru. Selanjutnya dilakukan analisis kuantitatif yang menunjukkan tingkat konsentrasi fosfat dengan rata-rata hasil 11.448 mg.L<sup>-1</sup> sama dengan 0.01154 mg.g<sup>-1</sup> pada daging ASE. Berdasarkan penelitian ini, memberikan kesan ASE dapat dimanfaatkan sebagai pangan bernilai gizi tinggi bagi pertumbuhan manusia.

**PENGAKUAN**

Kami mengucapkan terima kasih kepada Departemen Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pelita Ibu yang telah melakukan penelitian ini.

**KONFLIK PERNYATAAN**

Penulis makalah berjudul "Mengidentifikasi Unsur Fosfor dari Belut Rawa Asia (*Monopterus Albus*) dengan Menggunakan Metode Bantuan Spektrofotometri Serapan Atom" menyatakan bahwa kami tidak memiliki konflik kepentingan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Azis T, Nurwahidah AT, Wibowo D, Nurdin M (2017) Photoelectrocatalyst of Fe co-doped N-TiO<sub>2</sub>/Ti nanotubes: Pesticide degradation of thiamethoxam under UV-visible lights. *Environ Nanotechnology, Monit Manag* 8:103–111.
- De Guzman CC, Siemonsma JS (1999) Plant resources of South-East Asia. Backhuys Publ.
- Elser JJ (2012) Phosphorus: a limiting nutrient for humanity? *Curr Opin Biotechnol* 23:833–838.
- Gerke J, Römer W, Jungk A (1994) The excretion of citric and malic acid by proteoid roots of *Lupinus albus* L.; effects on soil solution concentrations of phosphate, iron, and aluminum in the proteoid rhizosphere in samples of an oxisol and a luvisol. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkd* 157:289–294. doi: 10.1002/jpln.19941570408.
- Halici Z, Borekci B, Ozdemir Y, et al (2008) Protective effects of amlodipine and lacidipine on ovariectomy-induced bone loss in rats. *Eur J Pharmacol* 579:241–245.
- Hariyadi IP Development of National Food Industry as A Strategy for Food Diversification in Indonesia.
- Huang Q, Liang L, Wei T, et al (2008) Purification and partial characterization of glutathione transferase from the teleost *Monopterus albus*. *Comp Biochem Physiol Part C Toxicol Pharmacol* 147:96–100.
- Lestari SD, Putri RM (2019) Karakteristik Fisiko-Kimia Biskuit dengan Fortifikasi Flour. 22:246–254.
- Lim CK, Chew SF, Tay ASL, Ip YK (2004) Effects of peritoneal injection of NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> on

nitrogen excretion and metabolism in the swamp eel *Monopterus albus*—increased ammonia excretion with an induction of glutamine synthetase activity. *J Exp Zool Part A Comp Exp Biol* 301:324–333.

Maulidiyah M, Azis T, Lindayani L, et al (2019) Sol-gel TiO<sub>2</sub>/Carbon Paste Electrode Nanocomposites for Electrochemical-assisted Sensing of Fipronil Pesticide. *J Electrochem Sci Technol* 10:394–401.

Mellon MG (1950) Analytical absorption spectroscopy.

Nhan HT, Tai NT, Liem PT, et al (2019) Effects of different stocking densities on growth performance of Asian swamp eel *Monopterus albus*, water quality and plant growth of watercress *Nasturtium officinale* in an aquaponic recirculating system. *Aquaculture* 503:96–104. doi: 10.1016/j.aquaculture.2018.12.067.

Nurdin M, Prabowo OA, Arham Z, et al (2019) Highly sensitive fipronil pesticide detection on ilmenite (FeO. TiO<sub>2</sub>)-carbon paste composite electrode. *Surfaces and Interfaces* 16:108–113.

Péret B, Clément M, Nussaume L, Desnos T (2011) Root developmental adaptation to phosphate starvation: better safe than sorry. *Trends Plant Sci* 16:442–450.

Pinkihan RW (2016) Nutrient Composition and Digestibility of Asian Swamp EEL (*Monopterus albus*) Meal in Broiler Nutrition. *Int J Sci Res* 5:803–809. doi: 10.21275/v5i7.art2016114.

Reykdal O, Rabieh S, Steingrimsdottir L, Gunnlaugsdottir H (2011) Minerals and trace elements in Icelandic dairy products and meat. *J Food Compos Anal* 24:980–986. doi: 10.1016/j.jfca.2011.03.002.

Rosli N, Sarbon NM (2015) Physicochemical and structural properties of Asian Swamp Eel (*Monopterus albus*) skin gelatin as compared to bovine gelatin. *Int Food Res J* 22:699.

Singh H (1989) Interaction of xenobiotics with reproductive endocrine functions in a protogynous teleost, *Monopterus albus*. *Mar Environ Res* 28:285–289. doi: 10.1016/0141-1136(89)90245-6.

Soeroso A, Susilo YS (2014) Traditional Indonesian gastronomy as a cultural tourism attraction. *Editor Board* 45:

Tan Q, He R, Xie S, et al (2007) Effect of dietary supplementation of vitamins A, D<sub>3</sub>, E, and C on yearling rice field eel, *Monopterus albus*: Serum indices, gonad development,

and metabolism of calcium and phosphorus. *J World Aquac Soc* 38:146–153. doi: 10.1111/j.1749-7345.2006.00083.x.

Trobe H La (2001) Farmers' markets: consuming local rural produce. *Int J Consum Stud* 25:181–192.

Wolever TMS (2000) Dietary carbohydrates and insulin action in humans. *Br J Nutr* 83:S97–S102. doi: 10.1017/s0007114500001021.

Zhang J, Zhong L, Chi S, et al (2020) Sodium butyrate supplementation in high-soybean meal diets for juvenile rice field eel (*Monopterus albus*): Effects on growth, immune response and intestinal health. *Aquaculture* 520:.. doi: 10.1016/j.aquaculture.2020.734952.

Zhang JZ, Lu F, Zhou ZL, et al (2015) Effects of fish meal replacement by different proportions of extruded soybean meal on growth performance, body composition, intestinal digestive enzyme activities and serum biochemical indices of rice field eel. *Chinese J Anim Nutr* 27:3567–3576



