

## Kadar Hb dan Perubahan Berat Badan Tikus Wistar Model Anemia Defisiensi Besi Setelah Pemberian Minyak Ikan Patin

<sup>1</sup>Hersanti Sulistyaningrum\*, <sup>1</sup>Addina Rizky Fitriyanti

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang  
Jl. Kedungmundu No.18, Kedungmundu, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50273, Indonesia

\*Correspondence: E-mail: hersanti@unimus.ac.id, Phone/Mobile.087.808.725.458  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1480-7337>

### ABSTRACT

*Anemia is a health problem with little progress in its management, even though the global prevalence of anemia is relatively high. Anemia due to iron deficiency affects weight gain in children. Giving catfish oil to anemic rats was done to see the effect on Hb levels and body weight.*

*This research is a true experiment with a randomized pre-post-test design with a control group. Male Wistar rats were divided into four groups, namely K- (rats fed standard), K+ (rats fed standard without iron), P1 (rats fed standard without iron, getting catfish oil 0.039 ml/day), P2 (rats fed standard without iron, supplemented with ferrous sulfate 0.126 mg/day) for 14 days. Hb levels were measured before and after treatment using the ELISA method. The rats were weighed every day.*

*Paired t-test was conducted to determine differences in Hb levels and changes in body weight before and after the intervention. In addition, the Anova test followed by Post Hoc Bonferroni was carried out to analyze the difference in effect on the four groups.*

*There were significant differences in body weight changes before treatment and after treatment ( $p=0.00$ ,  $p<0.05$ ) on K-(13 gram  $\pm$  0.81), K+(5.5 gram  $\pm$  1.04), P1 (12 grams  $\pm$  0.7), P2 (13 grams  $\pm$  0.63). In addition, the study showed a significant increase in Hb levels before and after treatment ( $p=0.00$ ,  $p<0.05$ ) at P1(4.7 g/dL  $\pm$  0.76) and P2(5.13 g/dL  $\pm$  0.15 ), as well as a decrease in K- (0.09 g/dL  $\pm$  0.19) and K+ (0.37 g/dL  $\pm$  0.18).*

*There was an effect of giving catfish oil on Hb levels and changes in body weight, which increased significantly in iron deficiency anemia Wistar rats.*

**Keyword:** body weight, catfish oil, Hb levels iron deficiency anemia

Submitted : 2022-10-25 Accepted : 2022-12-19 Published : 2023-01-30 Page : 77-84

## PENDAHULUAN

Prevalensi anemia pada anak-anak menurut WHO tahun 2011 yaitu 42,6% dan Asia merupakan wilayah tertinggi kedua yang cukup besar prevalensinya yaitu 42% (TW health O, 2011). WHO memperkirakan 50% dari penderita anemia disebabkan oleh defisiensi zat besi (Children, no date). Data Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) Indonesia tahun 2013 anemia pada anak 12-59 bulan, yaitu 28,1% dan 70% anemia pada anak di Jawa Tengah merupakan anemia microcytic hypochromic yang timbul akibat kekurangan zat besi (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Anemia akibat kekurangan zat besi berpengaruh terhadap kenaikan berat badan (Burke, Leon and Suchdev, 2014).

Anemia defisiensi besi dapat mengakibatkan antara lain: berat badan lahir rendah (BBLR) pada bayi, cadangan zat besi bayi berkurang, bayi lahir dalam keadaan anemia, proses pertumbuhan dan perkembangan otak terganggu, produksi dan pemecahan senyawa transmitter yang diperlukan untuk mengantar rangsang pesan dari satu sel neuron ke sel neuron lain juga terhambat sehingga

memengaruhi kerja otak (Soetjningsih, 1995; Falkingham *et al.*, 2010). Anemia defisiensi besi dapat dicegah dengan cara mengonsumsi makanan kaya zat besi dan suplemen zat besi. Beberapa penelitian melihat penggunaan sirup suplementasi zat besi efektif menurunkan angka anemia, tetapi memiliki kelemahan seperti menimbulkan masalah pencernaan dan overdosis (Janus and Moerschel, 2010; Goddard *et al.*, 2011; Short and Domagalski, 2013; Athe, Rao and Nair, 2014).

Potensi penggalan sumber zat besi alami melalui bahan makanan tinggi besi seperti pada ikan masih terus dilakukan (Athe, Rao and Nair, 2014). Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung berbagai macam zat gizi dan harganya ekonomis sehingga banyak dibudidayakan. Kandungan zat besi dalam ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) tinggi jika dibandingkan ikan air tawar lainnya (Djariah, 2001; Kementerian RI, 2018). Salah satu hasil olahan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang mengandung banyak zat gizi berupa minyak ikan patin

(*Pangasius hypophthalmus*). Minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan minyak yang didapat dari ekstraksi daging ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Hasil penelitian yang telah ada menyebutkan di dalam minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) terkandung senyawa-senyawa penting bagi proses sintesis jaringan seperti albumin, seng (Zn), tembaga (Cu) dan zat besi (Fe) (Dewi *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap kadar Hb dan perubahan berat badan yang dilakukan pada tikus wistar jantan model anemia defisiensi besi.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian *true experiment* dengan rancangan *randomized pre-post-test with control group* pada tikus putih galur wistar (*Rattus norvegicus*). Sampel dalam penelitian ini dibagi menjadi empat kelompok secara acak, yaitu kelompok K- (kontrol negatif), K+ (kontrol positif), P1 (kelompok perlakuan 1), P2 (kelompok perlakuan 2) dan masing-masing kelompok berjumlah 6 ekor (World

Health Organization, 2000). Kelompok K- mendapatkan pakan standar berupa AIN 93M, kelompok K+ mendapatkan pakan standar yang dihilangkan kandungan zat besi, kelompok P1 mendapatkan pakan standar yang dihilangkan zat besi dan tambahan minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sebanyak 0,0039 ml per hari, dan kelompok P2 mendapatkan pakan standar yang dihilangkan zat besi dan suplemen ferro sulfat sebanyak 0,126 mg per hari. Semua tikus minum secara ad libitum (Lyden, 2016).

Pembuatan minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Departemen Gizi Universitas Diponegoro Semarang dengan metode wet rendering (Hastarini and Fardiaz, 2012). Minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dibuat dari ikan patin segar yang diambil dagingnya lalu dikukus selama 30 menit pada suhu 95° C. Daging yang digunakan harus segar dan segera diolah karena ikan yang sudah tidak segar memiliki enzim cathepsin yang dapat mempercepat pembusukan sehingga kualitas minyak ikan akan terpengaruh.

Lalu dilakukan pengepresan di Laboratorium Metalurgi Fisik Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang dengan menggunakan hidrolis press. Air dan minyak ikan patin (*Pangasius hipophthalmus*) dipisahkan dengan menggunakan corong pisah. Pemurnian minyak ikan patin (*Pangasius hipophthalmus*) menggunakan metode Suseno, yaitu dengan menambahkan adsorben berupa bentonite sebanyak 3% dari jumlah minyak ikan patin (*Pangasius hipophthalmus*) yang akan dimurnikan (Suseno *et al.*, 2014). Minyak ikan patin (*Pangasius hipophthalmus*) kemudian disentrifuse 6500 rpm, 10° C selama 10 menit sehingga didapatkan minyak ikan patin (*Pangasius hipophthalmus*) murni.

Penelitian pada hewan coba dilakukan setelah mendapat ijin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yaitu pada bulan Maret 2020 selama 21 hari. Pelaksanaan intervensi terhadap hewan coba dilakukan di Laboratorium PSPG PAU UGM Yogyakarta yaitu tujuh hari dilakukan induksi pada tikus kelompok K+, P1, dan P2 agar menjadi tikus anemia defisiensi

besi dengan cara diberi pakan standar yang dihilangkan zat besi kemudian dilanjutkan intervensi selama 14 hari (Saito, 2014). Pakan standar yang digunakan adalah AIN 93 M dengan komposisi (% berat badan): tepung jagung 46,75%, kasein 14%, dextrin 15,5%, vitamin mix 1%, gula 5%, solca flocc-40 3,5%, minyak kedelai 1%, mineral mix 0,3%, L-Cystine 0,25%, choline bitartrate 7%. Kadar Hb diukur sebelum dan sesudah intervensi dan berat badan ditimbang setiap hari dari awal hingga akhir penelitian. Pengukuran kadar Hb menggunakan ELISA kit model Elx 800 ELISA reader dengan panjang gelombang 450 nm dan unit mg/mL (Astuti, Subagyo and Muis, 2016). Berat badan diukur dengan timbangan digital dengan ketelitian 0,00.

Analisis data dilakukan melalui program SPSS versi 22 yaitu dengan uji Saphiro-wilk untuk mengetahui normalitas distribusi data dan Paired t-test untuk mengetahui perbedaan kadar hb dan perubahan berat badan sebelum dan sesudah intervensi. Uji Anova dilanjutkan Post Hoc Bonferroni dilakukan untuk

analisis perbedaan pengaruh pada empat kelompok.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini merupakan data primer yang diambil dari tikus wistar jantan normal berjumlah 24 ekor yang diinduksi menjadi anemia

defisiensi besi kecuali kelompok K-. Penginduksian dilakukan dengan cara diberi pakan standar yang dihilangkan zat besinya selama 7 hari. Pakan standar yang digunakan adalah AIN 93M. Tikus menjadi anemia defisiensi besi jika kadar Hb  $\leq$  12 g/dL.

### Kadar Hb

**Tabel 1. Kadar Hb sebelum dan sesudah pemberian minyak ikan patin**

Kadar Hb	K-	K+	P1	P2	p <sup>1</sup>
<b>Pre</b>	14,24 $\pm$ 0,55	8,64 $\pm$ 0,22	8,67 $\pm$ 0,3	8,79 $\pm$ 0,13	0.001
<b>Post</b>	14,15 $\pm$ 0,38 <sup>b, c</sup>	8,27 $\pm$ 0,14 <sup>a, c, d</sup>	13,37 $\pm$ 0,18 <sup>a, b, d</sup>	13,92 $\pm$ 0,12 <sup>b, c</sup>	0.001
<b><math>\Delta</math></b>	-0.09 $\pm$ 0,19	-0,37 $\pm$ 0,18	4,7 $\pm$ 0,76	5,13 $\pm$ 0,15	0.001
<b>p</b>	0.001	0.001	0.001	0.001	

a = p<0.05 dibandingkan dengan K-, b = p<0.05 dibandingkan dengan K+, c = p<0.05 dibandingkan dengan P1, d = p<0.05 dibandingkan dengan P2.  $\Delta$  perubahan nilai pre dan post. Signifikan jika p < 0.05

Perubahan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan berbeda secara signifikan setelah diuji T-Test dengan p<0,05; p=0,00. Terdapat penurunan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok K- dan K+ serta peningkatan rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok P1 dan P2. Penurunan kadar hemoglobin terjadi karena pakan standar yang digunakan dalam tiap kelompok (kecuali K-) tidak mengandung zat besi, namun ada penambahan zat besi berupa minyak ikan patin pada P1 dan ferro sulfat pada P2. Hal ini menunjukkan

bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kadar hb tikus yang diberi suplementasi berupa minyak ikan patin (P1) dan ferro sulfat (P2). Perubahan kadar hb dari terendah hingga tertinggi adalah kelompok K+, K-, P1, dan P2.

Fu-Rong Wang et al tahun 2014 dalam penelitiannya melakukan hal serupa dengan cara mengintervensi tikus model anemia defisiensi besi menggunakan melanin Fe dari tinta cumi-cumi. Hasilnya kadar Hb tikus sebelum dan sesudah mendapat intervensi melanin Fe meningkat, yaitu 85,09 g/L $\pm$ 4,17

menjadi 127,95 g/L $\pm$ 6,68. Sejalan dengan penelitian ini, penelitian Fu-Rong Wang et al tahun 2014 juga menunjukkan bahwa tikus kelompok kontrol positif mengalami penurunan kadar Hb sehingga memperkuat potensi pemanfaatan ikan dan hasil laut dalam mengatasi masalah-masalah gizi mikro (Wang *et al.*, 2014).

### Perubahan Berat Badan

**Tabel 2. Perubahan berat badan sebelum dan sesudah pemberian minyak ikan patin**

Perubahan berat badan	K-	K+	P1	P2	p <sup>1</sup>
Pre	183 $\pm$ 6,43	1,83 $\pm$ 7,3	176 $\pm$ 3,09	181 $\pm$ 6,44	0.001
Post	197 $\pm$ 5,64	188 $\pm$ 8,11	188 $\pm$ 2,78	194 $\pm$ 6,38	0.001
$\Delta$	13 $\pm$ 0,81	5,5 $\pm$ 1,04	12 $\pm$ 0,7	13 $\pm$ 0,63	0.001
p	0.001	0.001	0.001	0.001	

a = p<0.05 dibandingkan dengan K-, b = p<0.05 dibandingkan dengan K+, c = p<0.05 dibandingkan dengan P1, d = p<0.05 dibandingkan dengan P2.  $\Delta$  perubahan nilai pre dan post. Signifikan jika p < 0.05

Perubahan berat badan tikus sebelum perlakuan dan setelah perlakuan memiliki distribusi data normal setelah diuji dengan menggunakan *Saphiro Wilk* dengan nilai p = 0,752. Terdapat perbedaan perubahan berat badan yang signifikan antara sebelum perlakuan dengan sesudah perlakuan setelah dilakukan uji menggunakan T-Test (P=0,00; P < 0,05). Semua kelompok mengalami peningkatan berat badan, namun yang paling rendah adalah peningkatan berat badan pada kelompok K+, yaitu sebesar 5,5 g  $\pm$  1,04. Hal ini menunjukkan bahwa keadaan kekurangan zat besi memiliki pengaruh terhadap perubahan berat badan. Kekurangan zat besi pada dua tahun pertama kehidupan, dapat

mempengaruhi pertumbuhan ke atas dan kenaikan berat badan sebab zat besi mempengaruhi kadar IGF-1 dalam tubuh. IGF-1 diproduksi sebagai respon terhadap stimulasi hormon pertumbuhan (GH) yang berperan penting dalam tumbuh kembang baik secara linier maupun peningkatan berat badan (Soliman *et al.*, 2009; Soliman, De Sanctis and Kalra, 2014).

Hasil uji lanjutan post hoc bonferroni menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata perubahan berat badan tikus sebelum dan sesudah perlakuan tiap kelompok tidak mencapai nilai signifikan karena nilai p>0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan berat badan tikus tiap kelompok

tidak ada beda, meskipun berat badan tikus tiap kelompok sebelum dan sesudah perlakuan berbeda secara signifikan. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan melalui mekanisme IGF-1. Kadar IGF-1 penting dalam metabolisme zat besi dan sintesis protoporphyrin pada anak dan orang dewasa (Soliman *et al.*, 2009).

### SIMPULAN

Terdapat pengaruh secara signifikan pemberian minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap kadar Hb dan perubahan berat badan tikus wistar jantan model anemia defisiensi besi yang telah diberi minyak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R., Subagyo, H. W. and Muis, S. F. (2016) 'Serum Transferrin Receptors of Iron Deficiency Anemic Rats That Feeding Tempe Fortification Combination Iron and Vitamin A', *Proceeding of International Seminar on Education Technology (IET)*, pp. 293–299.
- Athe, R., Rao, M. V. V. and Nair, K. M. (2014) 'Impact of iron-fortified foods on Hb concentration in children (<10 years): A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials', *Public Health Nutrition*, 17(3), pp. 579–586. doi: 10.1017/S1368980013000062.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2013) *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS 2013)*. Jakarta:

- Kementerian Kesehatan RI.
- Burke, R. M., Leon, J. S. and Suchdev, P. S. (2014) 'Identification, prevention and treatment of iron deficiency during the first 1000 days', *Nutrients*, 6(10), pp. 4093–4114. doi: 10.3390/nu6104093.
- Children, U. N. (no date) 'Focusing on anaemia'.
- Dewi, I. S. *et al.* (2017) 'The effects of kinds of lumus and the storage period on the quality of patin Wadi based on the results of nutrient tests', *AIP Conference Proceedings*, 1844(May), pp. 1–8. doi: 10.1063/1.4983430.
- Djariah, A. S. (2001) *Pakan Ikan Alami*. Yogyakarta: Kanisius.
- Falkingham, M. *et al.* (2010) 'The effects of oral iron supplementation on cognition in older children and adults: A systematic review and meta-analysis', *Nutrition Journal*, 9(1), pp. 1–16. doi: 10.1186/1475-2891-9-4.
- Goddard, A. F. *et al.* (2011) 'Guidelines for the management of iron deficiency anaemia', *Gut*, 60(10), pp. 1309–1316. doi: 10.1136/gut.2010.228874.
- Hastarini, E. and Fardiaz, D. (2012) 'Karakteristik Minyak Ikan Dari Limbah Pengolahan Filet Ikan Patin', *Agritech*, 32(4), pp. 403–410.
- Janus, J. and Moerschel, S. K. (2010) 'Evaluation of anemia in children', *American Family Physician*, 81(12), pp. 1463–1471.
- Kementerian RI (2018) *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Lyden, F. (2016) *Handling Methods of Laboratory Mice and Rats*, Saint Louis University Biology Department. Swedish.
- Saito, H. (2014) 'Metabolism of iron stores', *Nagoya Journal of Medical Science*, 76(3–4), pp. 235–254. doi: 10.18999/nagjms.76.3-4.235.
- Short, M. W. and Domagalski, J. E. (2013)

- 'Iron deficiency anemia: Evaluation and management', *American Family Physician*, 87(2), pp. 98–104.
- Soekirman (1995) *Ilmu Gizi dan Aplikasinya Untuk Keluarga dan Masyarakat*. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.
- Soetjiningsih (1995) *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Soliman, A., De Sanctis, V. and Kalra, S. (2014) 'Anemia and growth', *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18(Suppl 1), p. S1. doi: 10.4103/2230-8210.145038.
- Soliman, A. T. *et al.* (2009) 'Linear growth in children with iron deficiency anemia before and after treatment', *Journal of tropical pediatrics*, 55(5), pp. 324–327. doi: 10.1093/TROPEJ/FMP011.
- Suseno, S. H. *et al.* (2014) 'Purification of *Sardinella* sp., oil: Centrifugation and bentonite adsorbent', *Advance Journal of Food Science and Technology*, 6(1), pp. 60–67. doi: 10.19026/ajfst.6.3031.
- TW health O (2011) 'The global prevalence of anaemia in 2011', *Who*, pp. 1–48. Available at: [www.who.int](http://www.who.int).
- Wang, F. R. *et al.* (2014) 'Effectiveness of Treatment of Iron Deficiency Anemia in Rats with Squid Ink Melanin-Fe', *Royal Society of Chemistry*, 5, pp. 123–128.
- World Health Organization (2000) 'General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine', *Geneva: World Health Organization*.