

EFEK PEMBERIAN IKAN SALUANG (*Rasbora spp.*) TERHADAP KADAR KALSIUM TULANG TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) MALNUTRISI

Rizky Mutiara Lestari¹, Triawanti², Ari Yunanto³

¹ Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

² Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
³ Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUD Ulin/ Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

Email korespondensi: rizkymutiaralestari@yahoo.com

Abstract: *Effect of giving saluang fish (rasbora spp.) on bone calcium of malnourished rat's (rattus norvegicus). Malnutrition due to lack of calcium is vital especially in young age because it can damage body's function. Calcium is source of bone's development and play some role in motoric function. This research aims on analyzing the difference of calcium level in malnutrition rats and rats feeded with saluang fish. This is an experimental study with posttest only with control group design, consist of malnutrition (M) group, standard feeding (P) group, and saluang (S) group. The bone's calcium level is measured using titrimetry method. The average result of bone's calcium level are M=1,00 mg/gram, P=1,68 mg/gram, and S=1,23 mg/gram respectively. Kruskal-Wallis test shows a significant result ($p<0,05$). Mann-Whitney test shows the standard feeding group have the highest calcium level among other groups. This research concludes that giving saluang fish (*Rasbora spp.*) for 4 weeks can not repair the bone's calcium level due to malnutrition if compared to standard feeding.*

Keywords : *saluang fish, bone's calcium level, malnutrition.*

Abstrak: *Efek pemberian ikan saluang (rasbora spp.) terhadap kadar kalsium tulang tikus putih (rattus norvegicus) malnutrisi. Malnutrisi akibat kurangnya asupan kalsium yang sangat dibutuhkan terutama usia dini dapat mengganggu berbagai fungsi tubuh. Fungsi kalsium bagi tubuh adalah sebagai nutrisi untuk pertumbuhan tulang, serta menunjang perkembangan fungsi motorik agar lebih optimal dan berkembang dengan baik. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan kadar kalsium tulang tikus putih malnutrisi yang diberi ikan saluang dan yang tidak diberi ikan saluang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan posttest-only with control group design, terdiri dari kelompok malnutrisi (M), kelompok pemberian ikan saluang (S), kelompok pemberian pakan standar (P) yang diukur dengan menggunakan metode titrimetri. Rerata kadar kalsium tulang masing-masing kelompok adalah 1,00 mg/gram tulang, 1,23 mg/gram tulang, dan 1,68 mg/gram tulang. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$). Uji Mann Withney menunjukkan pada kelompok pakan standar memiliki kadar kalsium tulang yang lebih tinggi dibandingkan dengan saat malnutrisi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ikan saluang (*Rasbora spp.*) selama 4 minggu tidak berpengaruh secara bermakna terhadap peningkatan kadar kalsium tulang tikus putih malnutrisi dibandingkan dengan pakan standar.*

Kata-kata kunci: ikan saluang, kalsium tulang, malnutrisi

PENDAHULUAN

Malnutrisi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama di negara-negara berkembang. Data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2013 menunjukkan 328 juta orang mengalami malnutrisi dan 17% diantaranya berada di negara berkembang. Hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2013 dilaporkan bahwa prevalensi gizi buruk pada balita sebesar 5,7%, meningkat dari tahun 2010 yaitu 5,4%. Prevalensi balita gizi kurang meningkat yaitu 13,9% dari 13,0% pada tahun 2010. Selain itu dari 33 provinsi yang ada di Indonesia, sebanyak 18 provinsi memiliki prevalensi gizi kurang dan buruk di atas rata-rata nasional, 15 provinsi dengan prevalensi anak pendek di atas angka nasional.^{1,2,3}

Kalimantan Selatan termasuk dalam 18 provinsi yang memiliki balita dengan berat kurang di atas angka nasional.³ Pada tahun 2010 prevalensi gizi buruk sebesar 6,0%, gizi kurang 16,8%, balita pendek (stunting) sebesar 35,3% (masih di atas target rencana pembangunan jangkan menengah nasional (RPJMN) pada 2014 yaitu 32%).³ Dalam analisis Bappenas (2011), Kalimantan Selatan termasuk dalam strata 3 yaitu kategori prevalensi anak balita pendek >32% dan proporsi penduduk sangat rawan pangan ≤14,47%.⁴ Hal ini menjadi ironi karena Kalimantan Selatan memiliki sumber daya pangan yang melimpah. Salah satu sumber pangan di Kalimantan Selatan adalah bahan pangan yang berasal dari perairan tawar (sungai) meliputi berbagai jenis ikan.⁵

Ikan merupakan nutrisi yang kaya akan protein, asam lemak esensial dan

kalsium yang tinggi, terutama ikan yang dapat dimakan secara keseluruhan. Ikan kecil merupakan salah satu ikan yang memberikan persentase tinggi kalsium karena dapat dikonsumsi beserta tulang belulangannya. Kalsium merupakan salah satu nutrisi esensial yang sangat dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuh, mengonsumsi pangan sumber kalsium dapat memberikan cadangan kalsium yang cukup yang diperlukan dalam pertumbuhan dan pembentukan tulang yang tercermin pada densitas tulang dan ukuran tulang termasuk tinggi badan.^{6,7}

Ikan saluang (*Rasbora spp.*) merupakan salah satu ikan kecil yang dapat dimakan seluruh tubuhnya. Ikan ini hidup di sungai dan dikonsumsi luas oleh masyarakat Kalimantan Selatan dan termasuk dalam ikan endemik Kalimantan dan Sumatera. Kandungan zat gizi per 100 gram ikan saluang sebesar, kalsium 1,6 gram, protein 18 gram.⁸

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) sering digunakan sebagai hewan percobaan atau digunakan untuk penelitian, karena tikus merupakan hewan yang mewakili dari kelas mamalia, yang mana manusia juga merupakan dari golongan mamalia. Sehingga kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, metabolisme biokimia, sistem reproduksi, pernapasan, peredaran darah, serta ekskresi menyerupai manusia. Tikus putih juga memiliki beberapa sifat menguntungkan seperti cepat berkembangbiak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, lebih tenang dan ukurannya lebih besar dari pada mencit.⁹ Hal ini menjadi peluang untuk dilakukannya penelitian terhadap potensi ikan saluang dalam upaya memenuhi

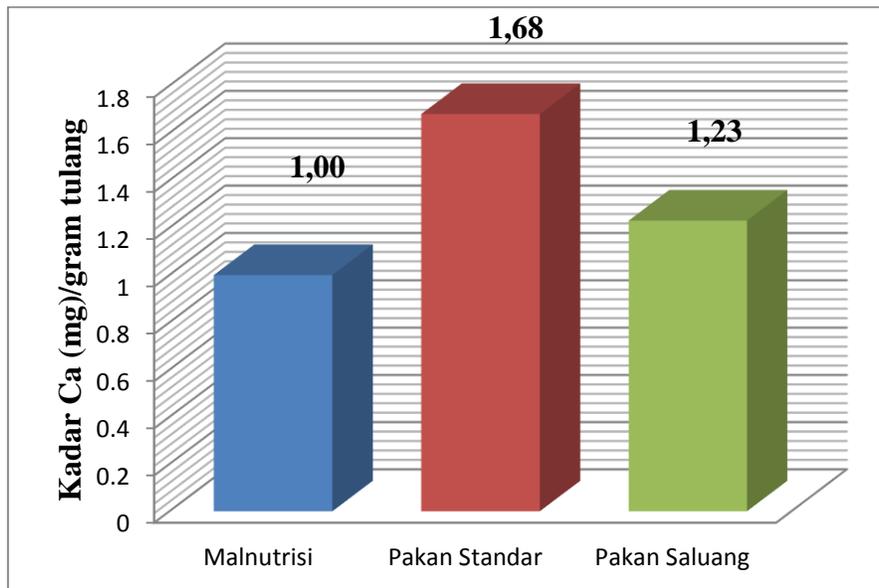
kebutuhan kalsium sehingga dapat menurunkan prevalensi anak pendek di Kalimantan Selatan, dengan melakukan percobaan pada tikus putih (*Rattus norvegicus*).

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah studi eksperimental dengan *Posttest-Only with Control Group Design*. Dalam penelitian ini tikus dibagi menjadi 3 kelompok yang terdiri dari kelompok malnutrisi (M), kelompok pemberian ikan saluang (S), kelompok pemberian pakan standar (P).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian mengenai efek pemberian ikan saluang (*Rasbora spp.*) terhadap kadar kalsium tulang tikus putih (*Rattus norvegicus*) malnutrisi yang telah dilaksanakan pada bulan Agustus – November 2015, didapatkan rerata kadar kalsium tulang tikus putih kelompok perlakuan (M) yaitu 1,00 mg/gram tulang, kelompok pakan saluang (S) yaitu 1,23 mg/gram tulang, dan kelompok pakan standar (P) yaitu 1,68 mg/gram. Hasil ini disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar berikut.



Gambar Perbedaan Rerata Kadar Kalsium Tulang pada Tikus Putih pada masing-masing Kelompok Masing-Perlakuan. bermakna signifikan ($p < 0,05$). Kemudian untuk

Data yang diperoleh kemudian dialisis secara statistika menggunakan program komputerisasi. Pada tahap awal, digunakan uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk* dan homogenitas dengan uji *Levene* yang menunjukkan data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Karena data tidak memenuhi syarat uji one way anova, maka dilanjutkan dengan uji *kruskal-wallis* yang menunjukkan data

mengetahui kelompok mana yang bermakna, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Tabel Uji Mann Whitney

Kelompok Perlakuan	Malnutrisi	Pakan	Ikan

		Standar	Saluang
Malnutrisi			
Pakan Standar	p=0,000		
Ikan Saluang	p=0,381	p=0,18	

Pada penelitian ini kondisi malnutrisi dibuat dengan member pakan rendah protein pada seluruh tikus putih selama 8 minggu. Pada kelompok malnutrisi didapatkan rerata kadar kalsium tulang yaitu 1,00 mg/gram. Kemudian tikus malnutrisi ini diberi perlakuan lagi untuk memperbaiki kadar kalsium tulang dengan memberikan pakan standar dan ikan saluang. Setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelompok yang diberi pakan standar dan ikan saluang selama 4 minggu, diperoleh hasil rerata kadar kalsium tulang kelompok pakan standar lebih tinggi dibandingkan dengan pada saat malnutrisi secara bermakna. Sementara itu kadar kalsium tulang kelompok pakan standar tidak berbeda bermakna jika dibandingkan dengan kelompok saluang, walaupun terdapat kecenderungan lebih tinggi. Demikian juga halnya pada kelompok saluang, rerata kadar kalsium tulang menunjukkan naik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok malnutrisi. Akan tetapi uji statistik tidak didapatkan perbedaan bermakna. Hal ini berarti ikan saluang belum mampu meningkatkan kadar kalsium di dalam tulang setinggi pakan standar. Pada penelitian Trilaksani *et al* dengan judul, pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein mengatakan bahwa penggunaan tepung tulang ikan tuna sebagai sumber kalsium dalam tubuh tidak optimal dengan pemanfaatan tepung tulang secara

langsung. Penggunaan tepung tulang ikan diduga akan menghasilkan penyerapan kalsium lebih besar, jika tepung difortifikasi ke dalam bahan makanan yang lain.²⁸ Hal ini berkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan bahwa mengonsumsi ikan saluang sebaiknya dikombinasikan dengan jenis makanan yang lainnya agar menghasilkan penyerapan kalsium yang optimal, bukan hanya dari satu jenis makanan saja.

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa kelompok pakan standar lebih bermakna meningkatkan kadar kalsium tulang lebih tinggi di dibandingkan dengan kelompok pakan ikan saluang. Hal ini dikarenakan pada pakan standar mengandung kalsium dari berbagai jenis bahan makanan yang dapat membantu perbaikan kalsium ditulang dan salah satunya terdapat 30% bekatul. Menurut Hussein *et al* bekatul mengandung 4 mg/g fruktooligosakarida (FOS) dan didukung oleh penelitian Ohta *et al* FOS ini dapat meningkatkan penyerapan kalsium hingga 40-50% dari jumlah yang dikonsumsi.²⁹⁻³⁰ Fruktooligosakarida adalah percampuran antara 1-kestose, nystose dan 1F- β -fructofuranosyl nystose yang tidak dapat dicerna oleh enzim manusia. Fruktooligosakarida yang terfermentasi oleh probiotik di dalam kolon dan rektum akan menghasilkan asam asetat propionat dan butirir yang dapat menurunkan pH usus sehingga solubilitas (kelarutan) kalsium meningkat dan menjadi lebih mudah untuk di serap oleh usus melalui jalur paraseluler.³⁰

Fermentasi FOS juga dilaporkan dapat meningkatkan absorpsi kalsium melalui jalur transeluler dengan meningkatkan jumlah calmodulin D9k. Calmodulin D9k (CaBP) adalah sebuah kalsium binding protein yang memiliki afinitas tinggi terhadap kalsium. CaBP

diketahui hanya distimulasi oleh konsumsi vitamin D karena aktivasi CaBP di induksi oleh kolekalsiferol hingga penelitian Anita *et al* menemukan bahwa sodium butirat yang dihasilkan oleh fermentasi FOS akan menstimulasi produksi CaBP D9k di sel mukosa usus besar tikus sehingga penyerapan kalsium lebih optimal.³¹⁻³²

Ikan saluang memang lebih banyak mengandung kalsium di bandingkan dengan pakan standar, namun ikan saluang tidak mengandung FOS yang dapat membantu peningkatan absorpsi kalsium. Tetapi dapat kita kombinasikan ikan saluang dan makanan yang mengandung FOS agar penyerapan kalsium dapat lebih optimal. Salah satu sayur-sayuran dan buah-buahan yang mengandung FOS seperti bawang merah 2,8%, bawang putih 1%, gandum 0,7%, dan pisang 0,3%. Untoro *et al* mengungkapkan bahwa multimikronutrien yang diberikan setiap hari lebih efektif dalam meningkatkan status mikronutrien dalam tubuh dibandingkan dengan mikronutrien tunggal.³³ Jadi, apabila mengonsumsi ikan saluang dengan cara mengkombinasikannya dengan makan-makanan yang mengandung FOS dapat meningkatkan penyerapan kalsium di dalam tulang lebih optimal dibandingkan dengan hanya mengonsumsi ikan saluang tanpa ditunjang dengan makan-makanan yang mengandung FOS.³⁴

Kebiasaan mengonsumsi pangan sumber kalsium dapat memberikan cadangan kalsium yang cukup yang diperlukan dalam pertumbuhan dan pembentukan tulang yang tercermin pada densitas tulang dan ukuran tulang termasuk tinggi badan. Kalsium dapat memicu pertumbuhan fisik anak terutama tinggi badan seperti hasil penelitian yang

dilakukan oleh Hidayati *et al* dengan judul, Kekurangan Energi dan Zat Gizi Merupakan Faktor Resiko Kejadian *Stunted* pada Anak Usia 1-3 tahun yang Tinggal di Wilayah Kumuh Perkotaan Surakarta, yang mengungkapkan bahwa asupan energi yang kurang dikarenakan tidak mengonsumsi makanan yang mengandung kalsium, sehingga asupan energi yang rendah memiliki risiko terhadap kejadian anak *stunting* 2,52 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang asupan energinya baik atau normal.³⁵

Untuk mendukung peningkatan kalsium dalam tulang, aktivitas fisik seperti olahraga dapat membantu proses pemenuhan kalsium yang baik untuk pertumbuhan, terutama untuk membantu proses pembentukan tulang yang maksimal terutama pada masa remaja. Dimana pada masa remaja terdapat puncak pertumbuhan massa tulang (*peak bone mass/PBM*) yang menyebabkan kebutuhan gizi menjadi sangat tinggi bahkan lebih tinggi dari pada fase kehidupan lainnya. PBM sangat ditentukan oleh asupan kalsium. Apabila pada masa ini kalsium yang dikonsumsi kurang dan berlangsung dalam waktu yang lama, maka PBM tidak akan terbentuk secara optimal.³⁶ Olahraga yang baik untuk dapat mendukung kekuatan dan kepadatan tulang dan mencapai PBM maksimal adalah dengan latihan teratur lebih dari 3 kali seminggu minimal 30 menit setiap kali latihan.³⁷⁻³⁸ Pada penelitian Lloyd *et al* menunjukkan adanya hubungan positif antara tingkat olahraga dengan massa dan kekuatan tulang. Kebutuhan kalsium akan meningkat pada orang yang aktivitas fisiknya cukup dengan jenis aktivitas yang dapat meningkatkan densitas tulang. Olahraga yang dapat menimbulkan kekuatan pada tulang (*weight bearing*

exercise) seperti basket ball, voli, atau sepak bola, dan lalin-lain. Gerakan kompleks seperti aerobik, jogging atau berjalan merupakan olahraga yang akan menghasilkan kepadatan tulang yang lebih tinggi. Asumsinya bahwa jika aktivitas fisik seseorang tinggi maka ia akan memperoleh rangsangan untuk memenuhi kebutuhan kalsiumnya dengan berusaha mengkonsumsi makanan sumber kalsium.³⁹

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, secara khusus dapat disimpulkan bahwa: kadar rerata kalsium tulang tikus putih malnutrisi yang diberi ikan saluang sebesar 1,23 mg/gram tulang; kadar rerata kalsium tulang tikus putih malnutrisi yang diberi pakan standar sebesar 1,68 mg/gram tulang; serta tidak terdapat perbedaan bermakna pada tulang tikus putih malnutrisi yang diberi saluang yaitu ($p=0,381$), dan terdapat perbedaan bermakna pada tulang tikus putih malnutrisi yang diberi pakan standar yaitu ($p=0,000$).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek pemberian ikan saluang yang diberi tambahan makanan yang mengandung FOS dan yang tidak mengandung FOS pada tikus putih malnutrisi. Selain itu juga disarankan untuk mengonsumsi ikan saluang sebaiknya dikombinasikan dengan makanan lainnya khususnya yang mengandung FOS seperti pisang, apel, tomat dan yang lainnya untuk membantu penyerapan kalsium yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. World Health Stat Q 2013. 2013.
2. Kemenkes RI. Riset kesehatan dasar 2013. Jakarta, 2013.
3. Kemenkes RI. Riset kesehatan dasar 2010. Jakarta, 2010.
4. Bappenas. Rencana aksi nasional pangan dan gizi 2011-2015. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). Jakarta. 2011.
5. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan. Tingkat konsumsi ikan di Kalimantan Selatan. Banjarmasin. 2010.
6. Suptijah P, Jacob AM, Deviyanti M. Karakterisasi dan bioavailabilitas nanokalsium cangkang udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Akuatika. 2012;3(1):63-73.
7. Laus MF, Vales LDMF, Costa TMB, Almeida SS. Early postnatal protein-calorie malnutrition and cognition : a review of human and animal studies. Intl J Environ Res Public Health. 2011;8:590-612.
8. Yunanto A, Sanyoto DD, Noor MS, Oktaviyanti IK. Pengembangan potensi ikan saluang (*Rasbora spp.*) sebagai sumber nutrisi yang meningkatkan memori spasial dan ekspresi peroxisome proliferasi aktivasi reseptor (PPAR) otak : studi eksperimental pada tikus *Rattus norvegicus*. Penelitian unggulan perguruan tinggi Universitas Lambung Mangkurat. 2014.
9. Smith JB, Mangkowitz S. Pemeliharaan, pembiakan dan penggunaan hewan percobaan di daerah tropis. Jakarta: UI Press, 1988.
10. Krisnansari D. Nutrisi dan gizi buruk. Mandala of Health. 2010;4(1):60-68.
11. Persatuan Pelajar Indonesia Jepang (PPI Jepang). Diversifikasi solusi energi: solusi krisis. INOVASI. 2005;5:0917-8376.

12. Fitriani NLC, Walanda DK, Rahman N. Penentuan kadar kalium (K) dan kalsium (Ca) dalam labu siam (*Sechium Edule*) serta pengaruh tempat tumbuhnya. J. Akad. Kim. 2012;1(4):174-180.
13. Logesh AR, Pravinkumar M, Raffi SM, Kalaiselvam M. Calcium and phosphorus determination in bones of low value fishes, *Sardinella longiceps* (Valenciennes) and *Trichiurus savala* (Cuvier), from Parangipettai, Southeast Coast of India. Asian Pac J Trop Dis. 2012;S254-S256.
14. Siki K. Osteoporosis patogenesis diagnosis dan penanganan terkini. Jurnal penyakit dalam. 2009;10(2).
15. Sabri M. Aktivitas etanol batang sipatah-patah (*Cissus quadrangula salisb*) sebagai antiosteoporosis pada tikus (*Rattus norvegicus*) [thesis]. Pascasarjana IPB, Bogor;2011.
16. Ganong WF. Buku ajar fisiologi kedokteran. Edisi 22. Jakarta:EGC;2008.
17. Ross AC, Abrams SA, Aloia JF, et al. Dietary reference intake for calcium and vitamin D. Natl Acad Sci. 2011;1-4.
18. Ginayah M, Sanusi H. Hiperkalsemia. CDK. 2011;38(3):191-196.
19. Setyorini A, Suandi IKG, Suryawan WB. Pencegahan osteoporosis dengan suplementasi kalsium dan vitamin D pada penggunaan kortikosteroid jangka panjang. Sari Pediatri. 2009;11(1):32-38
20. Kurniawan LA, Atmomarsono U, Mahfudz LD. Pengaruh berbagai frekuensi pemberian pangan dan pembatasan pakan terhadap pertumbuhan tulang ayam boiler. Agromedia. 2012;30(2):14-22.
21. Noor AM. Aspek reproduksi ikan saluang (*Rasbora spp.*) yang tertangkap di perairan Sungai Barito Desa Bantul Kecamatan carbon Kabupaten DATI II Batola. Banjarbaru. Fakultas perikanan, 1993.
22. Elrifadah, Rimalia A. Aspek reproduksi ikan saluang (*Rasbora spp.*) yang tertangkap di perairan Sungai Batang Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Media Sains. 2013; 5(1): 1-5.
23. Anonymous. *Rattus norvegicus*. Cited 2015 Mar 10. Available from : http://en.wikipedia.org/wiki/Rattus_norvegicus.
24. Tony, W. Jenis pakan ternak. 2011 [cited 2015 Mar 30]. Available from: <http://wonokoyo-toni.blogspot.com/2011/12/jenis-pakan-ternak.html>
25. Illiandri O, Widjajanto E, Mintaroem K. *Moringa oleifera* meningkatkan fungsi memori spasial pada tikus model kurang energi protein. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 2010; 26(1): 28-31.
26. Dewan Standarisasi Nasional. SNI tepung ikan bahan baku pakan D.D. Jakarta, 2009.
27. Khopkar SM. Konsep dasar kimia analitik. Jakarta: UI Press, 2003.
28. Trilaksani W, Salamah E, Nabil M. Pemanfaatan limbah ikan tuna (*Thunnus sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidroisis protein. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. 2006;2(9):34-44.
29. Hussein HS, Campbell JM, Bauer LL, et al. Selected fructooligosaccharide composition of pet-food ingredient. J. Nutr. 1998;128:2803S-28050S.

30. Ohta A, Baba S, Adachi T, Sakata T, Sakaguchi E. Calcium and magnesium absorption from the colon and rectum are increased in rats fed fructooligosaccharides. *J. Nutr.* 1995;125:2417-2424.
31. Ohta A, Motohashi Y, Ohtsuki M, Hirayama M, Adachi T, Sakuma K. Dietary fructooligosaccharides change the concentration of calbindin-D9k differently in the mucosa of the small and large intestine of rats. *J. Nutr.* 1998;128:934-939.
32. Anita CM, Anthony WN. Effects of sodium butyrate on 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptor activity in primary chick kidney cells. *Mol. Cell. Endocrinol.* 1992;84:99-107.
33. Untoro J, Karyadi E, Wibowo L, Erhard MW, Gross R. Multiple micronutrient supplements improve micronutrient status and anemia but not growth and morbidity of Indonesian infant: a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *J. Nutr.* 2005;135:639S-645S.
34. Kusharto CM. Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan. *Jurnal gizi dan pangan.* 2006;1(2):45-54.
35. Hidayati L, Hadi A, Kumara A. Kekurangan gizi dan energy merupakan factor risiko kejadian stunted pada anak usia 1-3 tahun yang tinggal di wilayah kumuh perkotaan Surakarta. *Jurnal Kesehatan.* 2010;1(3):89-104.
36. Almatsier S. Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama;2002.
37. Krummel B. Nutrition in women's health. New York:Aspen Publ;1996.
38. Fikawawi S, Syafiq A, Puspasari P. Faktor-faktor yang berhubungan dengan asupan kalsium pada remaja di kota Bandung.
39. Llioyd T, Petit MA, Lin HM, Beck TJ. Lifestyle factors and the development of bone mass and bone strength in young women. *J Pediatr.* 2004;144:776-82.