



## Growing of Yellow Fish Bread, Maize and Soybean to White Mice

### Pemberian Tepung Tulang Ikan Belang Kuning, Jagung Dan Kedelai Terhadap Tikus Putih

Indhira Shagti

Program Studi Gizi Kupang

Email: [shagti1@gmail.com](mailto:shagti1@gmail.com)

#### HIGHLIGHTS

- The higher intake of calcium will lose the weight of mice/lower body fat of mice.

#### ARTICLE INFO:

##### *Artikel Histori:*

Received date: September 12<sup>th</sup>, 2017

Revised date: September 19<sup>th</sup>, 2017

Accepted date: November 05<sup>th</sup>, 2017

##### **Keywords:**

Blood calcium level

Yellow stripes

Corn

Soybean

#### ABSTARCT/ABSTRAK

Background: Calcium deficiency in human body intake will cause abnormalities of metabolism in the body especially in a nutrient-prone age that is during infancy until the age of children as well as pregnant and lactating women. The content of calcium is large enough in yellow bone meal bone is expected to be one of the alternative fulfillment of body calcium intake. This study aims to know the effect of feeding formula from bone meal of yellow fish and Corn Flour of Yellow and Soybean Meal to blood calcium level in Rat. Methods: This research is an experimental research conducted in the laboratory. The design used is Completely Randomized Design. Results: Average baseline blood calcium levels (h to 0) of the JG1 group (1.31), JG2 (1.42), KD1 (1.33), KD2 (1.40) and Control (1.33) mmol / L. The absorption of calcium in the highest rats at 6th hour after being given the treatment of cornflour + TTIBK. In this study, it was found that the highest levels of calcium in the blood were treated with the JG2 formula and the lowest in the control treatment, where the p-value (0.022) <0.05, which means that the blood calcium levels in the treatment were significantly different. The weight of experimental mice during the study was a possible reduction due to stressful rats due to blood drawn so that appetite decreased. Conclusion: Of these treatments showed the higher intake of calcium will lose weight of rats / lower body fat of mice.

---

**Kata Kunci:**

Jumlah kalsium darah  
Ikan belang kuning  
Jagung  
Kedelai

**Pendahuluan:** Kekurangan kalsium dalam asupan tubuh manusia menyebabkan abnormalitas metabolisme dalam tubuh terutama pada umur rawan gizi, yaitu pada masa pertumbuhan bayi hingga umur anak-anak serta wanita hamil dan menyusui. Kandungan kalsium yang cukup besar dalam tepung tulang ikan belang kuning diharapkan dapat menjadi salah satu alternative pemenuhan asupan kalsium tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian formula pakan dari tepung tulang ikan belang kuning dan Jagung Tepung Ikan Belang Kuning dan Kedelai terhadap jumlah kalsium darah pada Tikus. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. **Hasil:** Rata-rata jumlah kalsium darah tikus awal (jam ke 0) kelompok JG1 (1,31), JG2(1,42), KD1(1,33), KD2(1,40) dan Kontrol (1,33) mmol/L. Penyerapan kalsium pada tikus yang paling tinggi pada jam ke 6 setelah diberi perlakuan pemberian tepung jagung + TTIBK. Pada penelitian ini diketahui bahwa jumlah kalsium dalam darah yang tertinggi pada perlakuan dengan formula JG2 dan terendah pada perlakuan kontrol, dimana nilai  $p(0,022) < 0,05$  yang berarti bahwa jumlah kalsium darah pada perlakuan adalah berbeda nyata. Berat badan tikus percobaan selama penelitian terjadi penurunan yang dimungkinkan karena tikus stress akibat diambil darahnya sehingga nafsu makannya berkurang. **Kesimpulan:** Dari perlakuan tersebut menunjukkan semakin tinggi asupan kalsium akan menurunkan berat badan tikus/ menurunkan lemak tubuh tikus.

*Copyright©2017 Jurnal Kesehatan Primer  
All rights reserved*

---

**Corresponding Author:****Indhira Shagti**

Dosen Program Studi Gizi Kupang  
Jalan RA. Kartini, Oebobo – Kupang – Nusa Tenggara Timur  
Email: [shagti1@gmail.com](mailto:shagti1@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Kalsium merupakan salah satu mineral makro yang dibutuhkan manusia (Almatsier, 2003). Menurut Guthrie (1995), kekurangan kalsium dalam asupan tubuh manusia dapat menyebabkan abnormalitas metabolisme dalam tubuh terutama pada umur rawan gizi, yaitu pada masa pertumbuhan bayi hingga umur anak-anak serta wanita hamil dan menyusui. Kandungan kalsium yang cukup besar dalam tepung tulang ikan belang kuning diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pemenuhan asupan kalsium tubuh.

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian sebagai sumber karbohidrat dan zat gizi lain yang potensial, pada jagung pipil varietas Metro, jumlah kandungan mineral jagung terutama fosfor cukup tinggi yakni 300 mg/100gram dan kalsium yang rendah yakni 7 mg/100 gram (Mien K. Mahmud, dkk, 2005). Guna mengetahui pengaruh pemberian formula makanan terhadap jumlah kalsium darah perlu diujikan pada hewan percobaan. Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih dari galur Wistar.

Berdasarkan pemaparan tersebut diatas maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana Pengaruh Pemberian Formula Pakan dari Tepung Tulang Ikan Belang Kuning (*Thunnus albacares*) dan Jagung (*Zea mays L*), Tepung Ikan Belang Kuning (*Thunnus albacares*) dan Kedelai terhadap jumlah kalsium darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)?"

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian formula pakan dari tepung tulang ikan belang kuning (*Rattus norvegicus*) dan Jagung (*Zea mays L*), Tepung Ikan Belang Kuning (*Thunnus albacares*) dan Kedelai terhadap jumlah kalsium darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)?", sedangkan manfaat penelitian adalah sebagai alternatif pemanfaatan limbah tulang ikan belang kuning dalam upaya meningkatkan efisiensi usaha dan

pendapatan nelayan, dalam rangka *Zero Waste Product*.

## METODE PENELITIAN

*Rancangan* : Rancangan Acak Lengkap Faktorial 5 X 4

*Sampel* : Tikus putih galur whistar

*Teknik Sampling* : purposive sampling

*Variabel* :  
- Variabel bebas : Formula: JG1, JG2, KD1, KD2, kontrol  
Waktu pengambilan darah: jam ke-0, jam ke-6, hari ke-3 dan hari ke-6  
- Variabel terikat : Kalsium darah tikus

*Alat yang digunakan:*

- Pembuatan Tepung: Mesin penggiling, Kompor, panci, timbangan analitik 0,1 gram, ember plastik, panci presto, autoklaf, oven, blender, ayakan
- Analisis Jumlah Kalsium: Silica disk, penangas air, kertas saring, labu, pipet, tabung erlenmeyer, spektrofotometer, dan kertas saring, destilatator dan buret
- Analisis Jumlah Fosfor: Spektrofotometer UV-VIS, Timbangan Analitik, Corong gelas, Tanur (furnance), Cawan Porselin, Labu Ukur, 50 mL dan 10 mL, Pipet Volum 5, 10, mL, Pipet Tetes, Batang Pengaduk, Hot Plate, Oven, Penangas Air, Beaker Glass
- Pengambilan Data Jumlah Kalsium Serum Darah Tikus: Centrifuge, Tabung eppendorf, Mikro pipet, tube Hematokrit, Dimention RXL

*Waktu* : Juli s/d Oktober 2016

*Tempat:*

Pembuatan tepung di Laboratorium Jurusan Gizi Poltekkes kemenkes Kupang, sedangkan treatment terhadap tikus dengan formula pakan, pengambilan darah darah dilakukan di Laboratorium Biologi FKH Undana Kupang, Pemisahan serum darah dilakukan di Laboratorium Prodi Analis dan Laboratorium

Prodi Farmasi, dan untuk menganalisis jumlah kalsium serum darah dan fosfor dilakukan di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Prov.Nusa Tenggara Timur, untuk menganalisis jumlah energy, jumlah protein, jumlah lemak dan di Labortorium Kimia Pakan Undana Kupang, sedangkan untuk pengabuannya dilakukan di PT Semen Kupang.

#### Analisa Data :

Data dianalisis untuk mengetahui pengaruh

perlakuan pada setiap tahap penelitian digunakan uji statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan software SPSS 16. Bila  $p < 0,01$   $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Bila data tidak terdistribusi normal maka data di transformasi dan apabila masih tetap tidak bisa terdistribusi normal maka dilakukan dengan uji Friedman.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### a. Karakteristik Bahan Pembuatan Formula

Tabel 1. Karakteristik Fisik Bahan Formulasi Pakan dalam 100 g

Karakteristik	Tepung Tulang Ikan Belang Kuning	Tepung Jagung	Tepung Kedelai	Pakan Standar
<b>Fisik :</b>				
<b>Warna</b>	Putih	Kuning	Putih	Coklat
<b>Bentuk</b>	Bubuk	Bubuk	Bubuk	Pelet
<b>Zat Gizi :</b>				
<b>Protein (g)</b>	11,2	13,20	39,4	21,98
<b>Lemak (g)</b>	2,44	7,45	21,05	5,53
<b>Karbohidrat (g)</b>	0,6	65,79	28,19	53,21
<b>Jumlah Abu (g)</b>	97	2,27	2,72	7,48
<b>Kalsium (mg)</b>	17230	1,98	219,9	423,97
<b>Fosfor (mg)</b>	790	1043,77	1248,7	770

Sumber : Data Primer

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa tepung Tulang Ikan Belang Kuning mengandung jumlah abu 97 gram sehingga tepung ini mengandung mineral yang tinggi. Kandungan mineral kalsium sebesar 17230 mg dan fosfor sebesar 790 mg, hal ini menunjukkan bahwa tulang ikan dapat menjadi sumber mineral kalsium dan

fosfor. Kandungan karbohidrat jagung yang cukup tinggi, yaitu (65,79 g)

menunjukkan bahwa jagung merupakan sumber karbohidrat, demikian pula dengan kandungan mineral fosfor yang tinggi (1043,77 mg), sehingga jagung dapat dijadikan sebagai sumber mineral fosfor.

Kedelai mengandung protein yang tinggi yakni 39,4 g, Kandungan kalsium dan fosfornya juga tinggi yaitu 219,9 mg dan

1248,7 mg, menjadikan kedelai sebagai salah satu bahan makanan sumber mineral fosfor alami.

b. Karakteristik Hewan Coba Tikus Putih Wistar

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur whistar jantan sebanyak 25 ekor yang

dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Hewan coba berumur  $\pm 2$  bulan dengan berat antara 150 gram sampai 200 gram.

Tabel 2. Karakteristik Hewan Coba Tikus Putih Wistar (*Rattus norvegicus*)

Kelompok Perlakuan	N	Umur	Jenis Kelamin	Berat rerata awal	Jumlah kalsium darah
				(0 hari) (g)	rerata awal (0 jam) (mmol/L)
JG1	5	$\pm 2$ bln	Jantan	183,08	1,31
JG2	5	$\pm 2$ bln	Jantan	169,08	1,42
KD1	5	$\pm 2$ bln	Jantan	173,18	1,33
KD2	5	$\pm 2$ bln	Jantan	151,84	1,40
Kontrol	5	$\pm 2$ bln	Jantan	188,38	1,33

Sumber : Data Primer

Pengambilan darah dilakukan pada mata di daerah *Sinus Orbitalis* (di daerah *Medial Centhus Sinus Orbitalis*) dengan menggunakan Tube micro Hematokrit, sebanyak 1 ml. Sampel darah yang telah diambil kemudian di sentrifuge dengan menggunakan Microsentrifuge PLC Series, dengan 5000 rpm selama 8 menit, setelah itu serum dipisah dengan mikropipet. Jumlah kalsium dalam darah dianalisa dengan metode Titrasi kompleksometri. Rata-rata jumlah kalsium darah tikus awal (jam ke 0) kelompok JG1, JG2, KD1, KD2 dan Kontrol secara berturut-turut adalah

c1,31 mmol/L, 1,42 mmol/L dst. Hasil uji statistik Oneway Anova menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kalsium darah tikus awal dari masing-masing kelompok adalah homogen ( $p > 0,05$ ).

c. Berat Badan Tikus

Selama penelitian dilakukan penimbangan berat badan tikus, sebanyak 3 kali, yaitu hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-6. Adapun pertumbuhan berat badan tikus berdasarkan hasil penimbangan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan berat badan tikus selama penelitian

Kelompok Perlakuan	N	BB Hari ke-1 (g)	BB Hari ke-3 (g)	BB Hari ke-6 (g)	$\Delta$ (g) (Akhir-Awal)	p
JG1	5	222,7 $\pm$ 9,23	202,8 $\pm$ 10,4	204,3 $\pm$ 11,6	18,4	0,019
JG2	5	197,5 $\pm$ 21,7	183,3 $\pm$ 18,1	184,4 $\pm$ 17,7	13,1	0,502
KD1	5	200,4 $\pm$ 24,3	183,3 $\pm$ 18,9	188,1 $\pm$ 23,2	12,3	0,479
KD2	5	205,5 $\pm$ 17,28	188,7 $\pm$ 13,9	186,9 $\pm$ 15,2	18,6	0,154
Kontrol	5	222,3 $\pm$ 15,7	204,5 $\pm$ 22,3	202,9 $\pm$ 16,3	19,4	0,222

Sumber : Data Primer

Penurunan berat badan pada tikus percobaan tidak sama pada semua perlakuan. Hasil uji Anova One Way pada lampiran 3 diketahui bahwa penurunan yang signifikan berat badan tikus terjadi pada kelompok perlakuan JG1 ( $p < 0,05$ ), sementara kelompok perlakuan JG2, KD1, KD2 dan Kontrol menunjukkan penurunan berat badan yang tidak signifikan ( $p > 0,05$ ).

Penurunan berat badan tikus dimungkinkan karena tikus stress akibat diambil darahnya sehingga nafsu makannya berkurang. Pada hari pertama dilakukan pengambilan darah sebanyak 2 kali, yaitu pada jam ke-0 dan jam ke-6, selain itu dapat dipengaruhi adanya perbedaan intake kalsium. Dimana dari perlakuan tersebut menunjukkan semakin tinggi asupan kalsium akan menurunkan berat badan tikus/ menurunkan lemak tubuh tikus.

Zemel (2002), menjelaskan bahwa peningkatan berat badan berkaitan dengan mekanisme kerja dari kalsium, salah satu mekanisme kerja dari kalsium adalah pengaturan metabolisme energi dalam hal

ini pada intraseluler  $Ca^{2+}$  yang berperan sebagai kunci pengaturan pada metabolisme lemak adeiposit dan simpanan triasilgliserol.

Apabila  $Ca^{2+}$  intraseluler meningkat mengakibatkan stimulasi lipogenik gen dan lipogenesis serta penekanan lipolisis yang akhirnya terjadi peningkatan pengisian lemak dan peningkatan adiposit.

Rendahnya asupan kalsium akan meningkatkan produksi kalsitrol yang menstimulasi adiposit  $Ca^{2+}$  influk dan konsekuensinya terjadi peningkatan adiposit, untuk itu dengan diet tinggi kalsium akan menghambat lipogenesis, peningkatan lipolisis, oksidasi lipid, hal ini akan mengurangi lemak adiposit dan berat badan.

#### d. Jumlah Kalsium Darah

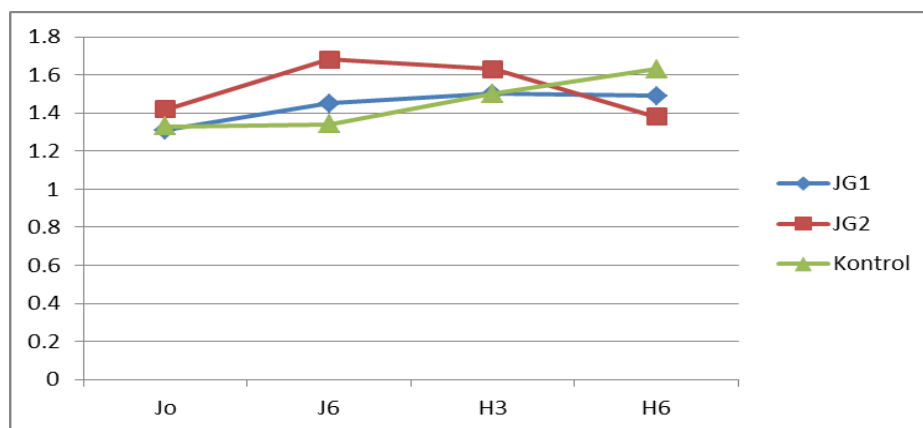
Hasil uji Anova One Way pada lampiran 2, diketahui bahwa pada jumlah kalsium darah awal (0 jam), menghasilkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa jumlah kalsium darah pada tikus adalah sama atau homogen.

Tabel 4. Jumlah Kalsium darah pada tikus selama penelitian

Kelompok Perlakuan	N	Jam ke-0 (mmol/L)	Jam ke-6 (mmol/L)	Hari ke-3 (mmol/L)	Hari ke-6 (mmol/L)	$\Delta$ (g) (Akhir-Awal)
JG1	5	1,34 $\pm$ 0,08	0,17 $\pm$ 0,05	1,45 $\pm$ 0,16	3,00 $\pm$ 1,44	0,11
JG2	5	1,38 $\pm$ 0,07	0,18 $\pm$ 0,06	1,67 $\pm$ 0,20	1,50 $\pm$ 0,17	0,29
KD1	5	1,33 $\pm$ 0,10	0,28 $\pm$ 0,07	1,55 $\pm$ 0,15		0,22
KD2	5	1,39 $\pm$ 0,03	0,21 $\pm$ 0,10	1,47 $\pm$ 0,13		0,08
Kontrol	5	1,33 $\pm$ 0,08	0,13 $\pm$ 0,02	1,49 $\pm$ 0,14		0,16
P value		0,59	0,02	0,25	0,003	

Sumber : Data Primer

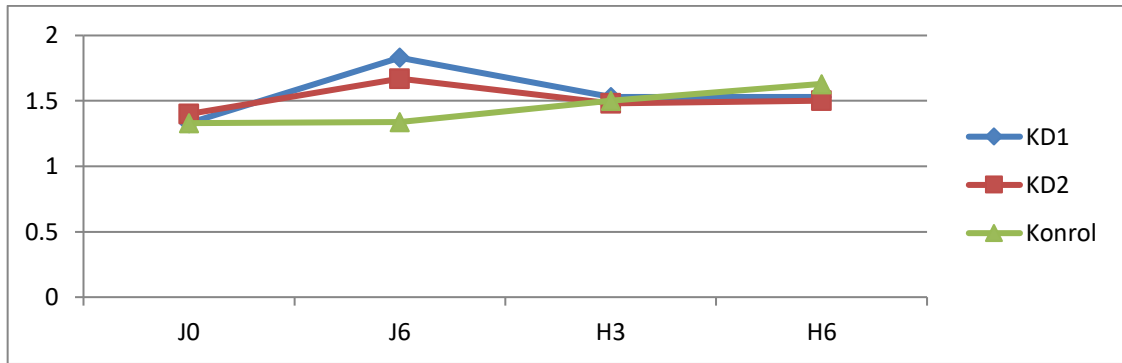
Hasil analisis jumlah kalsium darah pada tabel 4, digambarkan menurut kelompok perlakuan pemberian formula jagung + TTIBK seperti pada grafik 1 berikut:



Grafik 1. Jumlah kalsium darah pada perlakuan pemberian formula Jagung + TTIBK dan kontrol

Penyerapan kalsium pada tikus yang paling tinggi pada jam ke 6 setelah diberi perlakuan pemberian tepung jagung + TTIBK. Pada penelitian ini diketahui bahwa jumlah kalsium dalam darah yang tertinggi pada perlakuan dengan formula JG2 dan terendah pada perlakuan

kontrol, dimana nilai p (0,022) < 0,05 yang berarti bahwa jumlah kalsium darah pada perlakuan adalah berbeda nyata. Sedangkan kelompok perlakuan pemberian formula kedelai + TTIBK, disajikan pada grafik 2 berikut:



Sumber : Data Primer

Grafik 2. Jumlah kalsium darah pada perlakuan pemberian formula Kedelai + TTIBK dan kontrol



Pemeriksaan pada jam ke -6 menunjukkan bahwa ada perbedaan jumlah kalsium darah pada tikus antar kelompok perlakuan, dengan jumlah kalsium tertinggi pada tikus kelompok perlakuan KD1 (rerata 1,83 mmol/L) dan yang terendah Kontrol (rerata 1,34 mmol/L). Hasil uji t test jumlah kalsium jam ke 0 (awal) dan jumlah kalsium jam ke-6, diketahui bahwa ada perbedaan yang sangat nyata antara jumlah kalsium pada dua waktu tersebut dimana nilai  $p = 0,000 < 0,01$ .

Jumlah kalsium pada hari ke-3 (tiga), terjadi penurunan pada perlakuan KD1 dan KD2, namun pada kelompok kontrol terjadi peningkatan, namun masih dalam batas normal kalsium plasma pada tikus putih yaitu 1,2 – 2,8 mmol/L (Stringham Jr. et al, 1967). Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya pada tepung kedelai lebih tinggi jumlah proteinnya (39,4 g) dibanding dengan tepung jagung (13,20 g) dimana asam amino tertentu dapat meningkatkan pH saluran pencernaan sehingga dapat membantu peningkatan absorpsi (Almatsier, 2009).

Guyton dan Hall (1997), menjelaskan bahwa penambahan sumber kalsium secara oral pada seekor binatang terhadap konsentrasi kalsium dan fosfat dalam darah dapat meningkatkan konsentrasi ion kalsium dan mencapai masa plateau dalam waktu kira-kira 4 jam, sedangkan pada manumur konsentrasi ion kalsium darah dapat meningkat setelah 8 jam.

Penelitian Safiudin A.A (2009) tentang pemberian kalsium dan vitamin D<sub>3</sub>, dengan menggunakan konversi kebutuhan manumur terhadap tikus menjelaskan bahwa pemberian kalsium dan vitamin D<sub>3</sub> berbagai dosis pada hewan coba, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada jumlah kalsium tulang alveolar. Demikian pula penelitian Suryono, dkk (2007) menjelaskan bahwa pemberian susu egar dan susu tinggi kalsium selama 4 bulan tidak mempengaruhi jumlah kalsium dalam darah remaja pria dan kepadatan tulang seluruh tubuh, tetapi pemberian susu kalsium tinggi berpengaruh terhadap kepadatan tulang pinggang.

Kalsium dalam makanan yang diabsorpsi dalam bentuk ion kalsium (Ca<sup>2+</sup>) masuk ke dalam serum menjadi kalsium dalam cairan ekstra seluler dan akan

terjadi keseimbangan kalsium yang ada pada tulang. Sebagian kalsium difiltrasi oleh ginjal dan dikeluarkan melalui air kemih, sebagian lagi di ekskresi dan di buang melalui tinja (Menon M et al 2002 dalam Cahyo H., 2006).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan kalsium tertinggi pada tikus dengan perlakuan formula KD1 (TTIBK+K) 1:1 pada hari ke 6 sebesar (1,83 mmol/L) dan terendah pada perlakuan JG1 pada jam ke 0 sebesar (1,31 mmol/L), dimana nilai  $p (0,022) < 0,05$  yang berarti bahwa jumlah kalsium darah pada perlakuan adalah berbeda nyata. Penurunan kalsium dalam darah pada perlakuan JG2, KD1 dan D2 pada hari ke 3, kemungkinan dapat terjadi karena adaptasi hewan coba terhadap perlakuan yang diberikan. Pada penelitian ini pemberian kalsium dan fosfor dari perlakuan sangat kecil dibandingkan dengan jumlah kalsium dan fosfor dalam pakan standar yang diberikan, sehingga kemungkinan pemberian suplemen ini tidak mempunyai banyak pengaruh.

## SARAN

Dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan melihat jumlah kalsium pada tulang hewan coba sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh pemberian formula TTIBK, Jagung dan Kedelai terhadap jumlah kalsium tulang, tidak hanya pada jumlah kalsium darah hewan coba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimousa, 2010, Defisiensi dan tingkat kecukupan kalsium.online.  
available.http://www.smallcrab.com/osteoporosis diakses tanggal 2 September 2010.
- Anonimousb, 2010, Jagung .online.available.  
http://id.wikipedia.org/wiki/jagung, diakses tanggal 2 September 2010.
- Anonimousc, 2010, Jawawut.online.available.  
http://id.wikipedia.org/wiki/jawawut, diakses tanggal 2 September 2010

- Adi Sarwanto dan Yustina E. Widyastuti, 2008, Meningkatkan produksi jagung dilahan kering, sawah dan pasang surut, Penebar Swadaya, Jakarta, 86 hlm.
- Adji Sastrosupadi, 2000, Rancangan percobaan praktis bidang pertanian, edisi revisi, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 276 hlm.
- Allen, L.H and Wood, R.J. 1994. Calcium and Phosphorus. In: Shils, M.E., Olson, J.A and Shike, M (Eds), Modern Nutrition in Health and Disease. Lea and Febiger, USA, 923 hlm.
- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarwati dan Budiyanto, S. 1989. Analisis Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anggorodi, H.R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta, 178 hlm.
- BPS Provinsi Jawa Tengah, 2010, Berita resmi statistik No.14/03/Th.IV, 01 Maret 2010, Produksi Padi dan Palawija (angka sementara 2009 dan angka ramalan I 2010).
- Carpenter. K. E., Niem, V. H. 1998. The Living Marine Resources of Western Central Pasifik. FAO UN Roma. Volume 1. 686.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2003. Data Statistik Perikanan Tangkap Jawa Tengah. Dinas Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional Indonesia. 1992. SNI: 01-3158-1992. Mutu Tepung Tulang. Jakarta.
- Djarier Makfoeld, dkk, 2002, Kamus istilah pangan dan nutrisi, Kanisius, Yogyakarta.
- G.J.H. Gruben and Soetjipto Partohardjono, 1996, Plant Resources of South-East Asia. Cereals no. 10 Prosea Bogor.
- Guthrie dan Picciano, H.A. 1995. Human Nutrition. Mosby-Year Book.
- Hubeis, Musa, 1984, Pengantar pengolahan tepung sereal dan biji-bijian. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Isroi, 2010, Tikus untuk penelitian. online. available. <http://www.zimbio.com/tikus> untuk penelitian di laboratorium, diakses tanggal 15 September 2010.
- Kaup, SM., Greger JL., Lee, K. 1991. Nutritional Evaluation With Animal Model of Cottage Cheese Fortified With Calcium and Guar Gum. J Food Sci 56 (3); 692-695 hlm.
- Mien K. Mahmud, dkk, 2005, Daftar Komposisi bahan makanan, Persatuan Ahli Gizi, Jakarta.
- Muchtadi, Deddy, Palupi, S.N, Made, Astawan. 1993. Metabolisme Zat Gizi, Sumber Fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia Jilid III. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 190 hlm.
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein. Jurnal Penelitian Institut Pertanian Bogor. Vol IX No 2. Hal. 36-45.
- Nuryati, Ratna, 2008, Uji performansi mesin penyosoh biji Buru hotong (Setaria italica L. beauv.) tipe abrasive roll. IPB. Bogor.
- Nur Richana dan Suarni, 2005, Teknologi Pengolahan Jagung, Balai Besar Litbang Pasca panen Pertanian, Bogor.

- Oemarjati B.S., Wisnu, W. 1990. Taksonomi Avertebrata di Dalam Pengantar Praktikum Laboratorium Universitas Indonesia. UI Press, Jakarta, 156 hlm.
- Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan. 2006. Sumber Daya Perikanan dan Kelautan Indonesia. <http://.pipp.go.id>. (15 Juni 2009).
- Sada, M. 1984. Fish Calcium. Infofish Marketing Digest. No 1/84.
- Sarwono, Agus. 2009. Pemanfaatan Tepung Cangkang Kerang Simping (Amusium, Sp) dalam Upaya Fortifikasi Kalsium pada Produk Kue Kering (Cookies). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Smith, J.B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, pembiakan dan penggunaan hewan percobaan di daerah tropis. UI Press, Jakarta
- Suprijanto, Widowati, I., T.W. Agustini., Susilowati, I. 2007. Optimalisasi Usaha Kerang Simping Sebagai Produk Unggulan Di Kabupaten Brebes Jawa Tengah Melalui Program Kemitraan A-B-G (Akademi, Bisnis, Pemerintah) Dalam Rangka Untuk Peningkatan Kerjasama Masyarakat. Laporan Hibah Kemitraan Undip. Semarang.
- Trilaksani, W, dan Nurjanah. 2004. Teknologi Pengolahan Kerang-Kerangan. Makalah disampaikan pada Program Retooling TPSDP kerjasama DIKTI-PKSPL. Bogor.
- Tri Winarni A., Indah S., Eko Nurcahya, Laksmi W., 2010, Pengembangan Produk snack kaya kalsium (Ca) berbasis kerang Simping untuk ibu dan anak (Kaji tindak di kabupaten/kota Pekalongan), Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Universitas Diponegoro Semarang.
- Warsito, 1992. Hewan Model dalam Uji Ilmu Gizi, Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2004, Kimia Pangan dan Gizi, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zaitsev, V., I. Kizeveter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder dan V. Podsevalov. 1969. Fish Curing and Processing. Mir Publisher. Moscow.