

**KANDUNGAN KALSIUM (Ca) DAN FOSFOR (P) KACANG KORO
PEDANG (*CANAVALIA ENSIFORMIS*) SEBAGAI ALTERNATIF
PAKAN KONSENTRAT PADA RANSUM TERNAK DENGAN
MENGUNAKAN LAMA PERENDAMAN
NaCl YANG BERBEDA**

***THE CONTENT OF CALCIUM (Ca) AND PHOSPHORUS (P)
LENTILS SWORD (CANAVALIA ENSIFORMIS) AS AN
ALTERNATIVE CONCENTRATE FEED IN LIVESTOCK RATIONS
USING DIFFERENT NaCl SOAKING TIME***

1) Eva Melani Nur²⁾ Munir, dan ³⁾Intan Dwi Novieta

1) *melani_evha@yahoo.com*²⁾*munir_ugm@ymail.com*³⁾*Intan0211@gmail.com*

Program Studi Peternakan
Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan
Universitas Muhammadiyah Parepare

A B S T R A C T

Eva Melani Nur (209 140 006). The content of calcium (Ca) and phosphorus (P) Koro Sword Beans (Canavalia ensiformis) as an Alternative Feed Concentrate On Cattle Rations Using Different Old Immersion NaCl , (guided by Munir and Intan Dwi Novieta) . The purpose of this intensive search was to determine the effect of immersion on the calcium content of NaCl (Ca) and phosphorus (P) in lentils sword . This study used a completely randomized design (CRD) with three replications and three times the level of treatment that is . T0 = control , T1 = 1 day of immersion , submersion T2 = 3 days , T3 = 5 days immersion . soaking lentils using different NaCl soaking time is very noticeable at the level of 1 % (P < 0:01) . At without soaking produce an average calcium content of 0.90 % . As for the immersion 1 day treatment with an average calcium content of 0.59 % . This shows a decrease in the amount of calcium levels as much as 0.31 % . On the results of subsequent treatment is the immersion 3 days treatment with the average calcium content of 0.61 % . This shows a decrease in calcium content as much as 0.29 % of the withaout treatment . The last treatment with soaking 5 days resulted in an average of 0.52 % . This shows a decrease in calcium content as much as 0.38 % of the T0 treatment . soaking lentils using NaCl soaking time was highly significant . At without treatment resulted in an average of 1.10 % . As for the immersion 1 day treatment with an average phosphorus content of 0.83 % , indicating a decrease in the amount of 0.27 % phosphorus levels . On the results of subsequent treatment is the immersion 3 days treatment with the average calcium content of 0.78 % , indicating a decrease in the phosphorus content of as much as 0.32 % of the T0 treatment . The with T3 soaking 5 daystreatment) . This shows a decrease in the phosphorus content of as much as 0.33 % of the R0 treatment with an average value of 0.77 % phosphorus content.

Keywords : Calcium, Phosphorus, Word Jack Beans, Immersion.

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman NaCl terhadap kandungan kalsium (Ca) dan Fosfor (P) pada kacang koro pedang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan tiga kali dan tiga taraf perlakuan yaitu . TO= kontrol, TI= perendaman 1 hari, T2= perendaman 3 hari, T3= perendaman 5 hari. perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berbeda sangat nyata pada taraf 1% ($P < 0.01$). Pada perlakuan tanpa perendaman menghasilkan rata-rata kandungan kalsium 0,90%. Adapun perlakuan pada perendaman 1 hari dengan rata-rata kandungan kalsium 0,59%. Hal ini menunjukkan adanya penurunan jumlah kadar kalsium sebanyak 0,31%. Pada hasil perlakuan selanjutnya yaitu perlakuan perendaman 3 hari dengan rata-rata kandungan kalsium 0,61% . Hal ini menunjukkan penurunan kandungan kalsium sebanyak 0,29% dari perlakuan tanpa perlakuan. Adapun perlakuan perendaman 5 hari menghasilkan rata-rata 0,52%. Hal ini menunjukkan penurunan kandungan kalsium sebanyak 0,38% dari perlakuan TO. perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berpengaruh sangat nyata. Pada TO tanpa perlakuan menghasilkan rata-rata 1,10%. Perlakuan perendaman 1 hari rata-rata kandungan fosfor 0,83%, ini menunjukkan adanya penurunan jumlah kadar fosfor sebanyak 0,27%. Pada hasil perlakuan selanjutnya yaitu perlakuan perendaman 3 hari dengan rata-rata kandungan kalsium 0,78%., Hal ini menunjukkan penurunan kandungan fosfor sebanyak 0,32% dari tanpa perlakuan. Adapun perlakuan perendaman 5 hari, penurunan kandungan fosfor sebanyak 0,33% dari perlakuan tanpa perlakuan dengan nilai rata-rata kandungan fosfor 0,77%.

Kata Kunci : Kalsium, Fosfor, Kacang koro, Perendaman.

PENDAHULUAN

Pakan menjadi salah satu faktor penentu dalam usaha peternakan, baik terhadap produktivitas ternak, kualitas produk peternakan dan keuntungan usaha ternak. Oleh karena itu, program pembangunan peternakan akan tercapai bila mendapat dukungan pemenuhan pakan yang kualitas dan kuantitasnya terjamin sehingga pakan dapat dinyatakan sebagai faktor dominan yang mempengaruhi efisiensi dan kesuksesan dalam usaha peternakan baik secara jumlah maupun mutunya. Unsur utama yang mendukung usaha peternakan khususnya peternakan unggas adalah ketersediaan pakan, khususnya konsentrat. Pakan konsentrat merupakan pakan penguat yang mampu

meningkatkan pertumbuhan dari ternak unggas secara maksimal. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh sebagian peternak saat ini adalah keterbatasan kemampuan di dalam penyediaan pakan konsentrat yang disebabkan karena harga konsentrat yang semakin meningkat, dimana bahan bakunya masih bersaing dengan kebutuhan manusia. Situasi ini mengakibatkan para peternak harus mencari pakan alternatif yang dapat menurunkan ketergantungan pada sumber konsentrat seperti bungkil kedelai.

Permasalahan pakan unggas di Indonesia akan selamanya ada, selama ternak masih berorientasi pada produktivitas. Hal tersebut terjadi adalah kurangnya kuantitas dan kualitas pakan,

harga pakan yang cenderung tidak stabil dan tingkat ketersediaan yang secara simultan terus berkurang. Semuanya memiliki korelasi yang jelas dan perlunya manajemen pakan. Kebutuhan kalsium (Ca) dan fosfor (P) dalam ransum sangat berperan penting dalam pembentukan tulang dan pembentukan cangkang telur terkhususnya ternak unggas. Kekurangan kalsium (Ca) dan fosfor (P) pada tubuh ternak akan menyebabkan kelumpuhan pada ternak tersebut karena kalsium (Ca) dan fosfor (P) berperan dalam pembentukan tulang tidak optimal. Pakan bukan saja harus mengandung kalsium (Ca) dan fosfor (P) dalam tingkat minimum tetapi harus dalam keseimbangan yang optimum. Dengan mengetahui kebutuhan kalsium dan fosfor pada ternak unggas, maka kita dapat memberikan pakan yang sesuai dengan gizi yang dibutuhkannya (Wahyu, 2009)

Salah satu jenis kacang-kacangan yang sangat cocok dijadikan bahan dasar pembuatan pakan ternak adalah kacang koro. Di Indonesia, kacang koro belum dimanfaatkan secara optimal seperti tanaman *leguminose* lainnya (kacang kedelai) baik sebagai tanaman pangan ataupun sebagai bahan pakan ternak. Kacang koro memiliki macam-macam spesies dengan bermacam warna bijinya dan merupakan sumber protein yang baik karena kaya akan asam-asam amino esensial terutama leusin. Walaupun ada perbedaan spesies, asam amino yang terkandung di dalamnya mempunyai komposisi yang sama. Biji koro mengandung protein kasar yang cukup tinggi yaitu 28,94%. Bila dilihat dari kandungan nutrisinya, kacang koro ini

dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak sebagai sumber protein, nabati, menggantikan sebagian bungkil kacang kedelai (Lubis, 1972).

Purwo (1974) menyatakan biji koro pedang diketahui mengandung senyawa racun yang dapat mempengaruhi penggunaan gizi dalam tubuh ternak unggas, antara lain adanya senyawa asam sianida/ HCN. Biji koro mentah mengandung HCN 42,5 mg/kg. Penggunaan biji koro mentah dalam ransum ternak babi lebih dari 15% ternyata dapat menurunkan asupan pakan, bobot badan, dan konversi pakan (Enemalom *et al*, 2004).

Begitu juga dengan penggunaan biji koro mentah dalam ransum ayam broiler lebih dari 10%, dapat menurunkan konsumsi pakan dan bobot badan (Carmen *et al*. 1999). Nilai nutrisi kacang Koro sebagai bahan pakan ternak dapat ditingkatkan, apabila senyawa anti nutrisi yang dikandungnya dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sama sekali, sehingga potensi bahan pakan ini memberikan prospek yang baik dalam diversifikasi pakan ternak. Perlakuan-perlakuan pemecahan dengan air atau melalui proses perendaman, pencelupan, perebusan, pemanggangan, dan fermentasi atau dengan kombinasi cara-cara tersebut merupakan perlakuan yang dapat mengurangi kadar asam sianida (Aisyah, 1995).

Siddhuraju (1996), perlakuan pengolahan melalui perendaman dengan NaCl mampu menurunkan sekitar 68% kadar asam sianida dalam kacang koro. Perendaman kacang koro dapat menghilangkan asam sianida sehingga hasilnya aman untuk

digunakan sebagai bahan baku pakan ternak, (Handajani,2001). Sehubungan dengan permasalahan keterbatasan pakan konsentrat, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan kacang koro pedang sebagai alternatif pakan konsentrat.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada Juli-Agustus 2013 di Laboratorium Fapetrik UMPAR Kota Parepare. Selanjutnya sampel dianalisa kandungan kalsium dan fospor di Laboratorium Kimia dan Makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baskom, timbangan, liter, polpen, kertas label. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kacang koro pedang, Natrium Klorida (NaCl), air, bahan kimia untuk analisis kalsium dan fospor.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 taraf perlakuan (T1, T2, dan T3) dan T0 sebagai kontrol. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

T0 = Tanpa Perlakuan / kontrol

T1 = Kacang koro 500 gram + NaCl 80 gram + 1 liter air + direndam selama 1 hari

T2 = Kacang koro 500 gram + NaCl 80 gram + 1 liter air + direndam selama 3 hari

T3 = Kacang koro 500 gram + NaCl 80 gram + 1 liter air + direndam selama 5 hari

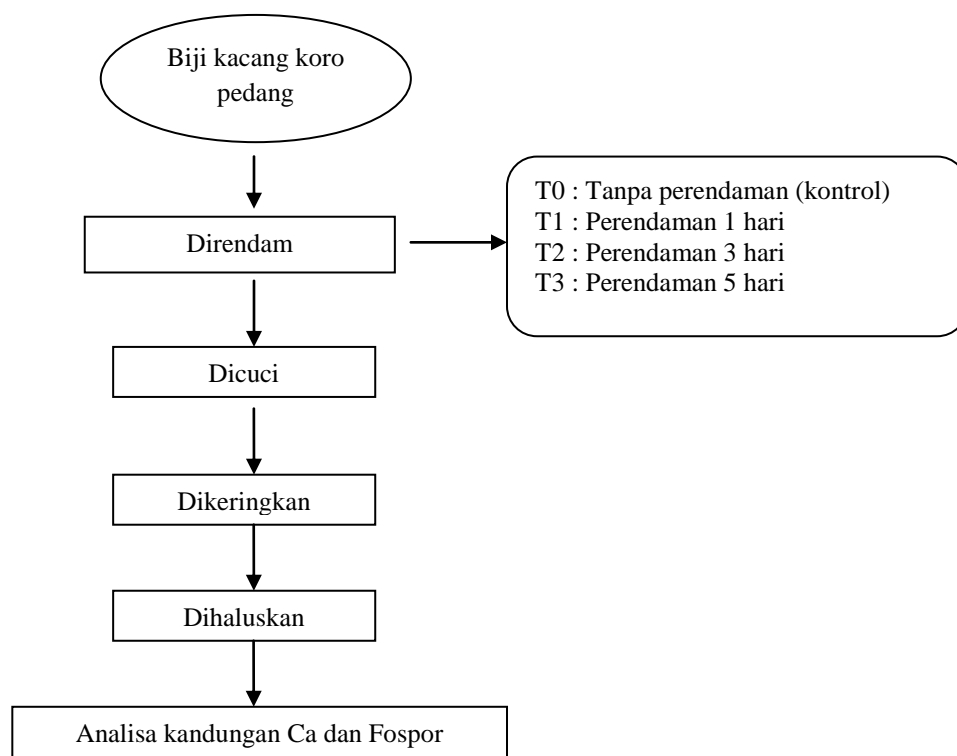
Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan di cuci dengan detergen, kemudian di bilas dengan air bersih dan selanjutnya dikeringkan, kemudian disemprot dengan alkohol 96% sesaat sebelum digunakan.

Proses perendaman

1. Kacang koro pedang terlebih dahulu dibersihkan.
2. Biji kacang koro pedang diberi perlakuan masing-masing yaitu, perlakuan tanpa perendaman, perendaman 1 hari, 3 hari, dan 5 hari dengan tiap perlakuan sebanyak 500 gram.
3. Biji kacang koro pedang dengan perlakuan perendaman selama 1 hari, 3 hari, dan 5 hari dimasukkan ke dalam baskom kemudian direndam dengan menggunakan Natrium Klorida (NaCl) tiap perlakuan sebanyak 80 gram.
4. Kacang koro pedang yang telah direndam dengan lama perendaman masing-masing, dicuci bersih.
5. Dikeringkan selama 3 jam sampai 5 jam.
6. Setelah kering kemudian dilakukan analisa kandungan Ca dan Fospor. Selengkapnya secara skematis prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar 1.Skematis prosedur penelitian

Prosedur Analisis Kalsium dan Fospor

Menurut AOAC 1991. Setiap sampel yang telah kering digiling halus kemudian dianalisis. Analisis kandungan kalsium dan fospor dilakukan dengan menggunakan prosedur sebagai berikut :

Analisis Kalsium

1. Abu (lanjutan dari analisa kadar abu).ditambahkan dengan 5 ml HCl pekat, kemudian diencerkan dengan air suling setengah cawan porselin.
2. Dibiarkan beberapa lama, kemudian diuapkan sampai volumenya mencapai 10 ml, dibiarkan agak dingin selanjutnya dituang ke dalam labu ukur dengan volume 100 ml melalui

corong sambil dibilas dengan air steril

3. Larutan dalam labu ukur dihimpitkan dengan tanda garis, kemudian dikocok sampai tercampur merata.
4. Larutan tersebut di ambil sebanyak 20 ml dengan pipet dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian dikocok dan ditambahkan tetesan metilen merah.
5. Ditetesi dengan larutan merah NH_4OH 1:1 sampai berubah warnanya (kuning), ditambahkan dua tetes larutan HCl 1:3 (sampai warnanya menjadi merah).
6. Dipanaskan hingga mendidih, kemudian ditambahkan 15 ml amonium oksalat.

7. Dipanaskan terus sampai terbentuk endapan (jika berubah ditambahkan kembali HCl 1:3 sampai berubah warna kembali).
8. Endapan tersebut disaring dengan kertas saring dan dibilas dengan *akuades* panas hingga bebas asam (lakmus) dan keringkan
9. Kertas saring beserta isinya dimasukkan ke dalam labu erlemeyer yang telah diisi dengan 100 cc air suling 5 cc H₂SO₄ pekat.
10. Dipanaskan dengan suhu 70-80⁰C, kemudian dititrasi dengan KM_nO₄ sampai berubah warna.

$$\text{Kadar Ca} = \frac{\text{ml titrasi} \times \text{N KM}_n\text{O}_4 \times \frac{1}{2} \text{BACa}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

Analisis Fospor

1. Abu dalam cawan porselin ditambahkan HCl pekat 5 ml
2. Dibiarkan selama 1 jam, kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 10 ml sambil dibilas dengan *akuades*
3. Dihimpitkan dengan tanda garis, lalu dikocok sampai bercampur merata.
4. 1 ml larutan dipipet dan dimasukkan ke dalam kuvet 50 ml, kemudian diberi 3 cc larutan amonium molibdate dan 2,5 ml larutan vitamin C. Selanjutnya ditambahkan *akuades* hingga berhimpit dengan garis yang terdapat pada labu ukur, dikocok hingga merata.
5. Dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diletakkan dalam spektrometer (panjang gelombang = 570).

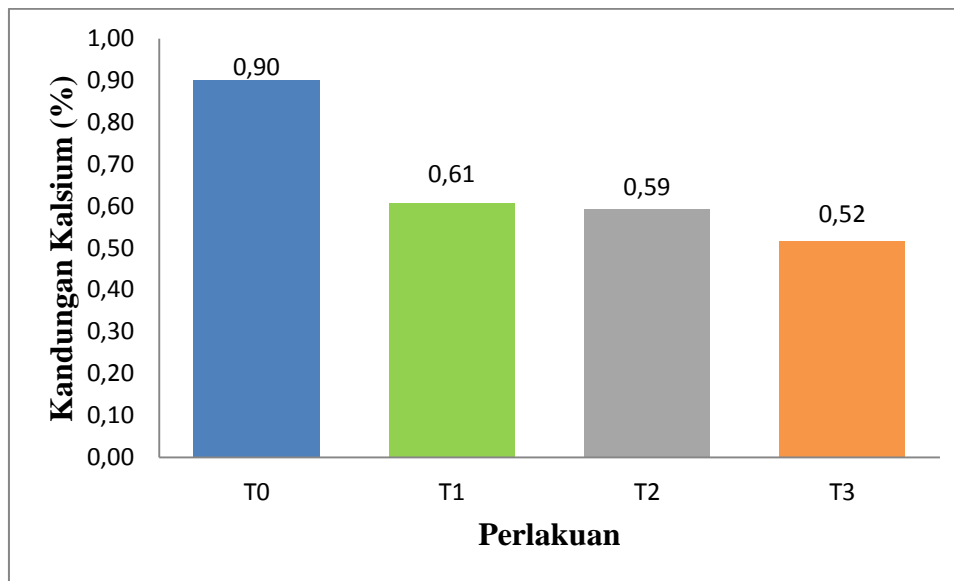
$$\text{Kadar P} = \frac{\text{Pembacaan Spektro (absorbance)} \times 11,293 + 0,087}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kalsium (Ca)

Hasil analisis ragam kandungan kalsium menunjukkan bahwa perlakuan

perendaman kacang koro dengan menggunakan NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kalsium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.



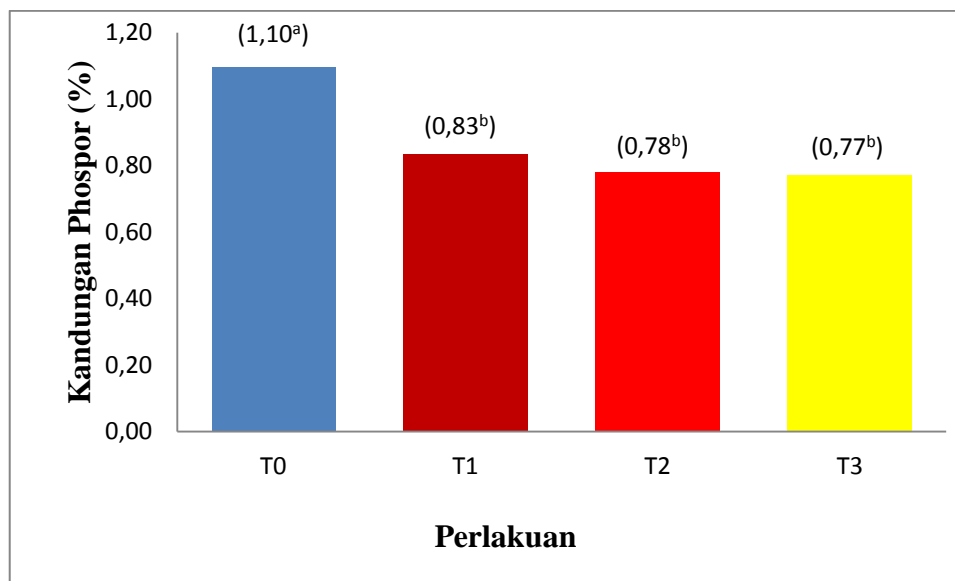
Gambar 2. Rata-rata kandungan kalsium pada perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berbeda (T0= kontrol, T1= perendaman 1 hari, T2= perendaman 3 hari, T3= perendaman 5 hari)

Gambar 3 menunjukkan perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% ($P < 0.01$). Pada T0 tanpa perendaman menghasilkan rata-rata kandungan kalsium 0,90%. Adapun perlakuan pada T1 (perendaman 1 hari) dengan rata-rata kandungan kalsium 0,59%. Hal ini menunjukkan adanya penurunan jumlah kadar kalsium sebanyak 0,31%. Pada hasil perlakuan selanjutnya yaitu perlakuan T2 (perendaman 3 hari) dengan rata-rata kandungan kalsium 0,61%. Hal ini menunjukkan penurunan kandungan kalsium sebanyak 0,29% dari

perlakuan T0. Adapun perlakuan terakhir pada T3 (perendaman 5 hari) menghasilkan rata-rata 0,52%. Hal ini menunjukkan penurunan kandungan kalsium sebanyak 0,38% dari perlakuan T0. Hasil perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kalsium (Ca). Perlakuan T0 berpengaruh sangat nyata terhadap T1, T2, dan T3 sedangkan antara perlakuan T1 tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan T2 dan T3.

Kandungan Fosfor (P)

Kandungan Fosfor kacang koro dengan perendaman NaCl dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata kandungan fosfor pada perendaman kacang koro dengan menggunakan perendaman NaCl yang berbeda (T0= kontrol, T1= perendaman 1 hari, T2= perendaman 3 hari, T3= perendaman 5 hari)

Gambar 3 menunjukkan perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berpengaruh sangat nyata. Pada T0 tanpa perlakuan menghasilkan rata-rata 1,10%. Adapun perlakuan pada T1(perendaman 1 hari) dengan rata-rata kandungan fosfor 0,83%, hal ini menunjukkan adanya penurunan jumlah kadar fosfor sebanyak 0,27%. Pada hasil perlakuan selanjutnya yaitu perlakuan T2 (perendaman 3 hari) dengan rata-rata kandungan kalsium 0,78%, hal ini menunjukkan penurunan kandungan fosfor sebanyak 0,32% dari perlakuan T0. Adapun perlakuan terakhir pada T3 (perendaman 5 hari). Hal ini menunjukkan penurunan kandungan fosfor sebanyak 0,33% dari perlakuan R0 dengan nilai rata-rata kandungan fosfor 0,77%. Hasil perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap

kandungan fosfor (P). Perlakuan T0 berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan T1, T2, dan T3 sedangkan antara perlakuan T1, T2, dan T3 tidak berpengaruh nyata.

Kandungan Kalsium dan Fosfor (Ca dan P)

Berdasarkan hasil penelitian bahwa perlakuan perendaman kacang koro dengan menggunakan lama perendaman NaCl ternyata menurunkan kandungan kalsium (Ca) dan Fosfor (P). Kandungn kalsium (Ca) pada tiap-tiap perlakuan T0 (0,90%), perlakuan T1 (0,59%), perlakuan T2 (0,61%), perlakuan T3 (0,52%). Kandungan fosfor (P) tiap-tiap perlakuan T0 (1,10%), T1 (0,83%), T2 (0,78), T3 (0,77%).

Perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan terlarut, dan mempengaruhi kadar kalsium dan fosfor. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Anglemier dan Montgomery

(1976) menyatakan bahwa kadar kalsium dan fosfor semakin menurun dengan semakin lama waktu perendaman. Hal ini disebabkan perendaman yang lama juga mengakibatkan lunaknya struktur sel kacang koro, mengakibatkan air lebih mudah masuk kedalam struktur sel, dan terjadi putusya ikatan struktuk kalsium dan fosfor, sehngga kalsium dan fosfor terlarut dalam air.

Hasil penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai pakan konsentrat pada ternak unggas, dengan penambahan sumber kalsium dan fosfor. Sumber kalsium (Ca) dan Fospor (P) diperoleh dari pakan konsentrat yang lain misalnya dari jagung, dedak atau dari feed suplemen seperti tepung tulang dan tepung kerang yang pemanfaatannya tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan diperoleh dengan harga murah. Ransum dengan kandungan nutrisi sesuai kebutuhan menjadi faktor penting yang menentukan produktivitas ayam (pertumbuhan maupun produksi telur). Selain itu, harus diperhatikan pula keseimbangan antara Ca dan P (fosfor), dimana perbandingannya adalah 2 : 1. Stamina dan kondisi kesehatan ayam pun akan optimal jika ayam memperoleh asupan nutrisi yang sesuai. Defisiensi baik kalsium maupun fosfor pada ayam periode starter dan grower menyebabkan pertumbuhan tulang abnormal meskipun ransum mengandung vitamin D yang cukup. Untuk ayam petelur, penggunaan tepung tulang dan kerang bagus untuk mensuplai kalsium dan fosfor (Leeson dan Summer, 2001).

Kualitas ransum yang buruk, nutrisinya kurang atau tidak seimbang serta ransum yang mengandung zat

racun/antinutrisi dapat menyebabkan penurunan produksi telur. Demikian halnya dengan kecukupan air minum. Ayam petelur membutuhkan asupan kalsium (Ca) yang cukup tinggi di masa produksi. Jika sediaan Ca di dalam tubuh ayam tidak tercukupi, maka jumlah produksi akan menurun dan pembentukan kerabang telur pun dapat terganggu. Akibatnya kerabang telur lembek. Asupan Ca juga mempengaruhi warna kerabang telur. Jika kadar Ca rendah atau tidak cukup maka sekresi phorpyrinsaat pengecatan kerabang telur akan berkurang akibatnya warna kulit telur menjadi lebih putih (Clauer, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian kacang koro yang telah direndam dengan NaCl dengan lama waktu yang berbeda dapat menggantikan sumber bungkil kedelai pada konsentrat dan untuk campuran ransum unggas.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kandungan kalsium (Ca) dan fospor (P) yang terbaik diperoleh pada tanpa perlakuan dengan rata-rata kandungan kalsium (0,90%), dan rata-rata kandungan fospor (1,10%).
2. Lama perendaman dengan NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kalsium dan fospor.

b. Saran

Perlakuan perendaman dengan NaCl ternyata menurunkan kandungan

kalsium (Ca) dan Fospor (P) pada kacang koro, sehingga dalam pemanfaatannya diperlukan penambahan sumber mineral yang mudah didapat secara ekonomis tidak memberatkan peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah T. 1995. *Biokonversi limbah umbi singkong menjadi sumber protein oleh jamur Rhizopus sp serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan ayam pedaging*. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Anglemer, A.E. and M. W. Montgomery, (1976), *Amino Acids Peptides and Protein*. Mercil Decker Inc. , New York.
- Carmen DJ, Gernat AG, Myhrman R dan Carew LB. 1999. *Evaluation of raw and heated velvet beans (Mucuna pruriens) as feed ingredient for broilers*. *Poult Sci* 78: 866- 872.
- Clauer. 2009. *Telur dan Problematikanya*. www.daff.gov.za. (Diakses pada tanggal 18 Septembar 2013)
- Enemalom OO, Udedibie ABI, Esonu BO, Etuk EB dan Emenike HI. 2004 *Evaluation of unprocessed and cracked, soaked and cooked velvet beans (Mucuna pruriens) as feed ingredients for pigs*. *Livestock Res Rural Dev* 16 (5): 33.
- www.lrrd.org/lrrd16/5/enem16033.htm (Diakses pada tanggal 25 April 2013 jam 09.00)
- Handajani S. 2001. *Indigenous Mucuna tempe as functional food*. *Asia Pasific J Clin Nutr* 10 (3): 222-225.
- Lubis. 1972. *Ilmu makanan ternak*. PT. Pembangunan. Jakarta.
- Purwo A. 1974. *Identifikasi dan penghilangan senyawa toksis pada Mucuna pruriens dc dan penelitian terhadap biji Mucuna pruriens dc sebagai sumber protein*. Laporan Research Badan Research ITB. Bandung.
- Siddhuraju P. 1996. *Chemical composition and protein quality of the little known legume velvet bean (Mucuna pruriens)*. *J Agric Food Chem* 44 (9): 2636-2641.
- Wahyu. 2009. *Ilmu nutrisi Ternak Unggas*. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press, yogyakarta.