

Studi Komposisi Mineral Tepung Batu Bukit Kamang Sebagai Bahan Baku Pakan Sumber Mineral

Khalil & S. Anwar

Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis PO. Box 79, Padang Sumatera Barat 25163,

email: khalil@faterna.unand.ac.id

(Diterima 15-05-2006; disetujui 15-02-2007)

ABSTRACT

The study was conducted to determine mineral content of limestone originated from natural deposit of Bukit Kamang for feedstuff. Six samples were prepared and chemically analyzed. The first was limestone in meal form as a product of local milling industry. Another five samples were deposit components with different color of blackish, dark blue, blue, light blue and white. There was 21 kinds of mineral determined which were divided into 3 groups: macros (Ca, P, Mg, Na, K, Cl and S), trace minerals (Mn, Zn, Fe, Cu, Se, Co and Mo) and toxic elements (As, F, Hg, Cd, Pb, Ni and Cr). The results showed that Bukit Kamang's limestone contained considerable high essential minerals of Ca, Se, Fe and Mn. The limestone consisted of 38%-40% Ca, 388 ppm Se, 295 ppm Fe and 205 ppm Mn. There were two toxic elements detected: Pb and Cd, but their concentration was found relatively low: 28 and 7 ppm, respectively.

Keywords: mineral content, limestone, Bukit Kamang, toxic

PENDAHULUAN

Potensi batuan di daerah Sumatera Barat termasuk yang terbesar di Indonesia. Ada enam daerah yang kaya deposit batuan, yaitu Kabupaten Agam, Lima Puluh Kota, Pesisir Selatan, Pasaman, Sawahlunto Sijunjung dan Kotamadya Padangpanjang. Batuan deposit alam ini kaya akan mineral dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

Salah satu lokasi deposit batuan yang terkenal di Sumatera Barat dan sudah sejak lama diolah dan dimanfaatkan oleh masyarakat terdapat di Kanagarian Kamang Mudik, Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam,

tepatnya di daerah Bukit Ujung, Jorong Durian. Deposit berupa batu gamping yang membentuk bukit biasanya dipecah atau ditambang dalam bentuk bongkahan. Bongkahan ini kemudian diolah melalui proses pengecilan ukuran (crushing, grinding dan milling), sehingga diperoleh produk dalam bentuk tepung dengan ukuran partikel di atas 60 mesh. Setelah dikemas dengan ukuran kemasan 50 kg, tepung ini dijual berupa kapur pertanian (Kaptan), kapur tohor (CaO), pupuk dolomit atau batu kapur (CaCO₃). Disamping untuk pupuk, tepung batu ini juga dapat digunakan untuk bahan baku industri pembuatan kertas (pulp), odol dan cat (UPK dan UPL Kab. Agam, 2003).

Di samping sebagai pupuk dan bahan baku industri, tepung batu juga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai komponen pakan ternak, terutama sebagai sumber mineral. Tepung batu alam ini dikenal kaya akan berbagai mineral yang dibutuhkan oleh tanaman dan ternak. Tepung batu yang berasal dari Kamang ini kaya akan mineral kalsium (Ca). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, tepung batu mengandung Ca sekitar 55% yang terikat dalam bentuk karbonat (CaCO_3) (UPK dan UPL Kab. Agam, 2003). Tepung batu di samping mineral Ca, juga mengandung unsur mineral lain yang dibutuhkan oleh ternak, seperti besi (Fe), fosfor (P) dan magnesium (Mg) (Sarneti, 2004; UPK dan UPL Kab. Agam, 2003).

Sebagaimana halnya untuk pupuk, proses pengolahan untuk menghasilkan tepung batu hanya proses pengecilan ukuran. Mineral Ca merupakan unsur mineral utama yang diperlukan dalam pakan ternak dan dapat dipakai dalam bentuk terikat dengan karbonat, sehingga tidak perlu proses pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan ketersediaan Ca.

Penggunaan tepung pada ternak unggas, seperti ayam, itik, puyuh, burung dan lainnya, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum. Tepung batu yang ukuran partikelnya agak kasar, keras dan sulit larut dapat berfungsi sebagai sumber grit yang membantu proses pencernaan makanan dalam empedal (Scholtyssek, 1987).

Meskipun demikian, pakan mineral yang baik harus mengandung mineral sesuai dengan kebutuhan nutrisi serta disajikan dalam bentuk yang sesuai dengan kondisi fisiologis ternak. Selain Ca, P, Mg dan Fe, mineral esensial lain yang dibutuhkan ternak adalah: natrium (Na), kalium (K), khlor (Cl) dan sulfur (S) (mineral makro) serta yodium (J), cuprum (Cu), mangan (Mn), zink (Zn) dan kobalt (Co) (mineral mikro) (Kirchgessner, 1987). Batuan di samping mengandung zat yang dibutuhkan, juga sering mengandung mineral yang tidak diinginkan, yang dapat berpengaruh negatif terhadap ternak

dan keamanan produk ternak sebagai bahan pangan untuk manusia. Mineral yang termasuk dalam kelompok ini antara lain: flour (F), arsen (As) dan timbal (Pb) (Dressler & Kerscher, 1983). Oleh karena itu, semua mineral ini, baik yang dibutuhkan maupun yang tidak diinginkan, perlu diketahui konsentrasinya dalam tepung batu sebelum digunakan sebagai bahan baku utama dalam formula pakan.

Batuan Bukit Kamang tersusun atas kelompok deposit yang beragam yang berbeda warna dan teksturnya. Batuan memiliki variasi warna mulai dari kehitaman, biru sampai putih bening. Perbedaan warna diduga disebabkan perbedaan komposisi mineral yang terkandung di dalamnya. Batu yang berwarna putih sampai biru biasanya mengandung Ca yang tinggi. Batu yang berwarna biru tua sampai kehitaman berkandungan Fe dan Mg tinggi, sedangkan yang berwarna kuning dan bening seperti kaca berkandungan Si tinggi. Keragaman deposit menyebabkan variasi komposisi mineral batuan secara keseluruhan. Oleh karena itu, komponen deposit pembentuk batuan perlu dianalisa komposisi mineralnya secara terpisah. Di samping untuk mencegah terjadinya penyimpangan komposisi mineral produk yang akan dihasilkan, data ini diperlukan antara lain untuk tujuan diversifikasi produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mineral tepung batu Bukit Kamang. Mineral yang dianalisa terdiri atas mineral esensial yang berpotensi bersifat racun pada ternak. Analisis kandungan mineral juga dilakukan terhadap lima komponen deposit pembentuk batuan.

MATERI DAN METODE

Identifikasi Komposisi Mineral Tepung Batu

Penelitian dimulai dengan pengambilan contoh dan analisis kandungan mineral Ca, P dan Mg batuan yang berasal dari 4 lokasi di

Sumatera Barat, dengan tujuan untuk mengidentifikasi deposit batuan yang paling layak untuk digunakan sebagai komponen pakan. Lokasi pengambilan sampel adalah penambangan dengan potensi deposit batuan yang cukup besar, yaitu:

- Bukit Kamang, Kecamatan Kamang Mudik, Kabupaten Agam (Gambar 1),
- Mudik Palupuh, Kecamatan Palupuh, Kabupaten Agam,
- Halaban, Kecamatan Luhak, Kabupaten Lima Puluh Kota,
- Koto Panjang, Kecamatan Padangpanjang Timur, Kotamadya Padangpanjang.

Contoh batuan berupa tepung yang telah digiling oleh perusahaan penggilingan yang terdapat di masing-masing lokasi. Pengambilan contoh dilakukan sebanyak empat kali dalam interval satu minggu. Contoh yang diambil masing-masing sebanyak 2 kg. Analisis sampel meliputi kandungan abu, Ca, P dan Mg.

Pengambilan dan Penyiapan Contoh Tepung Batu Bukit Kamang

Dilakukan penelitian pada tahap kedua pada tepung batu yang berasal dari Bukit Kamang yang dinilai mengandung mineral dengan komposisi yang lebih cocok dengan kebutuhan ternak. Tepung batu yang dianalisa terdiri atas 6 (enam) jenis contoh yang diambil di lokasi pabrik penggilingan batu CV. Bukit Raya yang terletak di Jorong Durian, Kanagarian Kamang, Mudik, Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Contoh pertama berupa tepung batu yang merupakan produk perusahaan penggilingan batu (Gambar 8). Lima contoh lainnya adalah batu komponen deposit yang berbentuk bongkahan, masing-masing didominasi warna: kehitaman, biru tua, biru, biru muda dan putih bening (Gambar 2-7).



Gambar 1. Bukit Kamang di Jorong Durian, Kanagarian Kamang Mudik, Kecamatan Kamang Magek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat



Gambar 2. Deposit Batu Bukit Kamang Sebelum Digiling



Gambar 3. Batu Bukit Kamang Warna Putih



Gambar 4. Batu Bukit Kamang Warna Biru Muda



Gambar 5. Batu Bukit Kamang Warna Biru



Gambar 6. Batu Bukit Kamang Warna Biru Tua



Gambar 7. Batu Bukit Kamang Warna Hitam



Gambar 8. Batu Bukit Kamang dalam Bentuk Tepung Hasil Penggilingan CV. Bukit Raya, Kamang, Sumatera Barat

Jumlah contoh yang diambil masing-masing sebanyak kurang lebih 10 kg. Sebelum dianalisa, contoh berupa tepung langsung dihaluskan dengan menggunakan lumpang batu, sedangkan contoh deposit yang berbentuk bongkahan terlebih dahulu dipecah dengan bantuan martil, kemudian digiling halus seperti contoh pertama. Jenis mineral yang dianalisa terdiri atas: mineral makro (Ca, P, Mg, Na, K, Cl dan S), mineral mikro (Mn, Zn, Fe, Cu, Se, Co dan Mo) dan mineral yang bersifat racun (F, Pb, As, Si, Cd, Ni dan Cr).

Analisis dilakukan di laboratorium Teknologi dan Industri Pakan (TIP) Fakultas Peternakan dan Laboratorium Kimia Terapan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Andalas. Sebagai pelengkap dan perbandingan, contoh tepung batu juga dikirim dan dianalisa di empat laboratorium di luar Universitas Andalas, yaitu:

1. Institut Pertanian Bogor (Lab Terpadu IPB),

2. Balai Riset dan Standardisasi Industri dan Perdagangan (Baristand) Ulu Gadut, Padang,
3. Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian (BPTP) Solok, dan
4. Pusat Penelitian Tanah (PUSLITAN) Bogor.

Prosedur analisis mengacu kepada metode standar menurut the Association of Official Analytical Chemist (AOAC,1995) dari USA dan Methodenbuch der Chemische Untersuchung von Futtermitteln (Metode Analisa Kimia Khusus Untuk Pakan) dari Jerman (Nauman & Bassler, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Mineral Tepung Batu dari Sumber Berbeda

Pada Tabel 1 ditampilkan data kandungan abu, mineral Ca, P dan Mg tepung batu yang

berasal dari 4 lokasi yang berbeda di Sumatera Barat. Kandungan abu tepung batu cukup tinggi, yaitu sekitar 99% dan secara statistik tidak terlihat perbedaan yang nyata, sedangkan kandungan mineral terlihat berbeda nyata. Kandungan Ca berkisar antara 2544-398 g/kg. Tepung batu yang berasal dari Bukit Kamang menunjukkan kandungan Ca tertinggi (398 g/kg) dengan kandungan Mg terendah (4,2 g/kg). Kandungan Ca kedua tertinggi terlihat pada tepung batu asal Padangpanjang (385 g/kg), diikuti oleh tepung batu asal Halaban (365 g/kg). Sebaliknya, kandungan Ca terendah (254 g/kg) ditemukan pada tepung batu yang berasal dari Palupuh. Kandungan P umumnya sangat rendah, berkisar antara 1%-2%. Disamping Ca rendah, tepung batu yang berasal dari Palupuh terlihat mengandung Mg yang sangat tinggi, mencapai 155 g/kg, sedangkan kandungan Mg tepung batu dari daerah lain hanya sekitar 4%-11%.

Perbedaan warna tepung batu menggambarkan perbedaan komposisi mineral. Tepung batu yang berasal dari Bukit Kamang didominasi warna abu-abu kehitaman, sedangkan yang dari Palupuh berwarna coklat kemerahan. Tepung batu yang berasal dari Halaban dan Padangpanjang berwarna putih keabu-abuan. Di Sumatera Barat, tepung batu yang berwarna putih, putih keabu-abuan hingga kehitaman disebut batu kapur, sedangkan yang

berwarna abu-abu kemerahan sampai coklat kemerahan disebut dolomit yang banyak digunakan untuk pupuk (Dinas Pertambangan Sumatera Barat, 2001). Berdasarkan data hasil penelitian ini, tepung batu asal Bukit Kamang terlihat paling cocok digunakan sebagai pakan mineral, karena tingginya kandungan Ca dan rendah kandungan Mg.

Kandungan Mineral Esensial Tepung Batu Bukit Kamang

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 14 jenis mineral esensial yang dianalisa, mineral utama yang terkandung pada tepung batu asal Bukit Kamang adalah Ca. Tabel 2 menggambarkan bahwa kandungan Ca mencapai rata-rata 38%. Konsentrasi mineral makro lain semuanya di bawah 0,3%. Ada tiga jenis mineral yang dominan, yaitu Se, Fe dan Mn, dengan rata-rata kandungan masing-masing 388, 294 dan 205 mg/kg. Mineral Zn, Cu dan Mo terkandung sangat rendah, dengan konsentrasi di bawah 5 mg/kg.

Hasil analisis komponen deposit yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa mineral Ca merupakan mineral makro utama yang terkandung. Kandungan Ca berkisar antara 40%-41%. Kandungan mineral Fe merupakan mineral mikro yang relatif tinggi. Deposit batuan yang berwarna kehitaman mengandung

Tabel 1. Rataan kandungan Abu, Ca, P dan Mg tepung batu yang berasal dari empat lokasi berbeda di Sumatera Barat

Mineral	Sumber tepung batu			
	Bukit Kamang	Padangpanjang	Halaban	Palupuh
Abu (% BK)	99,1	99,1	98,9	98,8
Ca (g/kg)	398,4 ^a	384,8 ^{ab}	365,3 ^{bc}	254,3 ^c
P (g/kg)	1,7 ^a	1,4 ^b	1,2 ^c	1,1 ^c
Mg (g/kg)	4,2 ^c	7,2 ^{bc}	10,8 ^b	155,4 ^a

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 2. Rataan kandungan mineral esensial makro dan mikro dari tepung batu Bukit Kamang

Mineral makro	Kandungan (g/kg)	Mineral mikro	Kandungan (mg/kg)
Ca	380,3	Mn	205
P	1,7	Zn	5
Mg	0,8	Fe	295
Na	0,5	Cu	2
K	0,2	Co	9
Cl	0,4	Se	388
S	2,6	Mo	3

Fe yang tinggi, mencapai 642 mg/kg, sedang komponen yang lain hanya berkisar antara 150-250 mg/kg (Tabel 3).

Hasil analisis menunjukkan bahwa deposit batuan Bukit Kamang termasuk jenis kalsit (calcite), karena mineral Ca merupakan mineral yang paling dominan, dengan kandungan mendekati angka 40% (Dressler & Kerscher, 1983). Selain itu, warna tepung batu didominasi warna putih seperti kapur. Data ini sekaligus membantah keyakinan selama ini bahwa tapung

batu dari Kamang termasuk jenis dolomit, karena kandungan mineral Mg-nya sangat rendah, di bawah angka 1% (Tabel 1 dan Tabel 2). Menurut Dressler & Kerscher (1983) serta Taggar (1964), tepung batuan dolomit mengandung Mg minimal 11% dan warnanya sawo matang sampai agak kecoklatan.

Tepung batu ini dapat digunakan sebagai sumber mineral Ca pakan yang banyak dibutuhkan dalam ransum unggas periode bertelur. Menurut Scholtyssek (1987) ayam

Jenis mineral	Komponen deposit batuan yang berwarna				
	Kehitaman	Biru tua	Biru	Biru muda	Putih
Mineral makro (g/kg):					
Ca	402,70	414,90	403,30	410,90	415,50
P	1,50	1,50	1,60	1,40	1,70
Mg	9,00	8,50	9,20	6,70	7,20
Na	4,50	9,30	4,40	2,00	3,60
K	0,08	0,39	0,04	0,08	0,10
S	4,90	3,00	2,20	2,50	1,20
Mineral mikro (mg/kg):					
Mn	840,00	27,00	16,00	23,00	78,00
Zn	19,00	11,00	9,00	8,00	32,00
Fe	642,00	207,00	151,00	258,00	226,00
Cu	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00
Co	21,00	22,00	17,00	59,00	9,00

Tabel 3. Rataan kandungan beberapa mineral esensial makro dan mikro lima komponen deposit batuan Bukit Kamang

petelur yang sedang berproduksi membutuhkan sebanyak 3%-4% Ca dalam ransum. Kebutuhan Ca sekitar 6-7 kali lebih banyak dari kebutuhan mineral P (0,5%-0,8 %) Kandungan Ca tepung batu Bukit Kamang ternyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan Ca kulit pensi (26%-31%) (Khalil, 2003), yang selama ini banyak digunakan di Sumatera Barat sebagai bahan suplemen mineral Ca dalam ransum ayam petelur. Penggunaan tepung batu Bukit Kamang dalam ransum ayam petelur juga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan mineral mikro, terutama Mn, Fe dan Se.

Kandungan Mineral yang Bersifat Racun

Tabel 4 menunjukkan bahwa kelompok mineral yang tidak diperlukan atau dapat bersifat racun pada ternak, unsur yang terkandung adalah Cd dan Pb, dengan konsentrasi yang rendah, yaitu masing-masing 7 dan 28 mg/kg. Unsur lain seperti F, As dan Hg tidak terdeteksi dalam analisis (Tabel 4).

Jika dibandingkan dengan batas toleransi ternak unggas terhadap mineral yang bersifat racun menurut NRC (1980), maka unsur Cd perlu di perhatikan dalam batuan yang dikaji. Menurut NRC (1980) batas toleransi kandungan Cd pada ransum maksimal 0,5 ppm, sedangkan

kandungan Cd tepung batu mencapai 7 ppm (Tabel 4). Jadi penggunaan tepung batu asal Bukit Kamang sebaiknya tidak lebih dari 7% dalam ransum, agar tidak melebihi ambang batas toleransi Cd sebagaimana rekomendasi NRC (1980).

Selanjutnya, jika dilihat dari kandungan Pb, penggunaan tepung batu atau pakan sumber mineral dengan bahan baku utama tepung batu diharapkan tidak akan memberikan pengaruh negatif terhadap ternak. Kandungan Pb tepung batu masih di bawah batas toleransi maksimal dalam ransum. Menurut NRC (1980) batas toleransi mineral Pb dalam ransum ayam petelur maksimal 30 ppm, sedangkan rata-rata kandungan Pb tepung batu hasil analisa sekitar 28 ppm (Tabel 4). Berdasarkan hal tersebut, level penggunaan tepung batu atau pakan mineral dengan bahan baku utama tepung batu dalam ransum ternak sebaiknya tidak lebih dari 6%

KESIMPULAN

Mineral utama yang terkandung dalam tepung batu yang diperoleh dari 4 sumber di Sumatera Barat adalah Ca. Tepung batu asal Bukit Kamang paling cocok digunakan untuk pakan ternak, karena memiliki kandungan Ca sekitar 38%-40%, Se 388 ppm, Fe 295 ppm dan Mn 205 ppm. Mineral yang bersifat racun sebagian besar tidak ditemukan, selain Pb dan Cd dengan konsentrasi sangat rendah, masing-masing 28 dan 7 ppm. Sebelum digunakan sebagai pakan ternak, tepung batuan perlu diuji secara biologis untuk mengetahui respon ternak terhadap perlakuan pemberian mineral dari batuan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh dana proyek DP3M Ditjen Dikti, Departemen Pendidikan Nasional dengan perjanjian kerjasama no. 392/PAT/DPPM/RAPID/V/2004 tanggal 4 Mei 2004.

Tabel 4. Rataan kandungan mineral yang bersifat racun pada tepung batu Bukit Kamang (mg/kg)

Jenis unsur mineral	Kandungan
As	ttd
F	ttd
Hg	ttd
Cd	7
Pb	28
Ni	ttd
Cr	ttd

Keterangan: ttd: tidak terdeteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist).** 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytic Chemist. 8th edition. Washington D.C.
- Dinas Pertambangan Sumatera Barat.** 2001. Sumberdaya Bahan Galian Propinsi Sumatera Barat, Padang.
- Dressler, D. & U. Kerscher,** 1983. Mineralische Futtermittel. In: M. Kling & W. Woehlbier (Eds.). Handelsfuttermittel. Eugen Ulmer Verlag, Ulm, Germany.
- Khalil.** 2003. Analisa rendemen dan kandungan mineral cangkang pensil Dan siput dari berbagai habitat air tawar di Sumatera Barat. J. Peternakan dan Lingkungan, Vol. 9: 35-41.
- Kling, M. & W. Woehlbier.** 1983. Handelsfuttermittel, 2B. Eugen Ulmer Verlag, Ulm, Germany.
- Kirchgessner, M.** 1987. Tierernaehrung. DLG-Verlag, Frankfurt (M).
- Naumann, C. & R. Bassler.** 1993. Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- NRC (National Research Council).** 1980. Mineral tolerance of domestic animals. Washington D.C., USA.
- Roberts, W.L., G.R. Rapp Jr & J. Weber.** 1974. Encyclopedia of MINERALS. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Sarneti, S.** 2004. Pupuk majemuk mineral berbahan baku lokal untuk peningkatan produksi pangan. Prosiding Seminar Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pengembangan Sumberdaya Alam Pendukung Ketahanan Pangan. Hal.:195-220.
- Scholtyssek, S.** 1987. Gefluegel. Eugen-Ulmer Verlag, Ulm, Germany.
- Taggar, A.F.** 1964. Handbook of Minerals. McGraw Hill Inc, London.
- Unit Kesehatan dan Pemantauan (UPK dan UPL) Kabupaten Agam.** 2003. Upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan bahan galian golongan C: Usaha pertambangan batu kapur (*lime stone*) CV. Bukit Raya di Kec. Kamang Magek, Kab. Agam.