

KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN KIMIA BUNGKIL KELAPA KERING DAN BUNGKIL KELAPA DIKUKUS

Bopalyon Padi Utama

*Fakultas Pertanian Program Studi Peternakan Universitas Muara Bungo
Jl. Lintas Sumatera KM 06 Sei Binjai, Bathin III, Kab. Bungo
e-mail: Bopal050788@gmail.com*

Kualitas bungkil kelapa bervariasi tergantung dengan cara pengolahan dan mutu bahan baku. Berdasarkan komposisi kimianya, bungkil kelapa termasuk sumber protein asal nabati untuk ternak yang mengandung protein kasar 20-26 % . Dalam pemakaiannya terutama untuk monogastrik perlu diperhatikan keseimbangan asam aminonya, karena bungkil kelapa kekurangan asam amino lisin dan histidin. Bungkil kelapa bisa digunakan untuk unggas sebaiknya tidak lebih dari 20% , babi 40-50 % dan ruminansia 30%.

Tujuan penelitian ini mengukur sifat fisik dan kimia bungkil kelapa kering dan bungkil kelapa dikukus. Sifat fisik bungkil kelapa yang meliputi, berat jenis bahan, kerapatan tumpukan, kerapatan pepadatan tumpukan, dan sudut tumpukan. Sedangkan sifat kimia yang meliputi Aktivitas air (a_w), kelarutan total dan pH.

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis statistik secara deskriptif. Semua data dari masing-masing bahan dan masing-masing peubah berdasarkan penjumlahan, rata-rata, persentase dan standar deviasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai sifat fisik bahan pakan bungkil kelapa kering lebih besar dari pada nilai bungkil kelapa dikukus. Nilai sifat fisik bungkil kelapa kering untuk berat jenis ($1,59 \pm 0,25$), kerapatan tumpukan ($0,48 \pm 0,02$), kerapatan pepadatan tumpukan ($0,55 \pm 0,02$) dan sudut tumpukan ($60,40^\circ \pm 6,76$). Sedangkan sifat fisik bungkil kelapa kukus berat jenis ($1,43 \pm 0,25$), kerapatan tumpukan ($0,34 \pm 0,10$), kerapatan pepadatan tumpukan ($0,34 \pm 0,04$) dan sudut tumpukan ($56,44^\circ \pm 34,60$). Nilai bahan pakan uji secara kimia bahan pakan bungkil kelapa dikukus lebih besar dari pada bungkil kelapa kering. Nilai uji kimia bungkil kelapa kering untuk aktifitas air (a_w) sebesar $0,52 \pm 0,01$ dan kelarutan total sebesar $57,49 \pm 3,17$. Sedangkan nilai bungkil kelapa kukus aktifitas air (a_w) sebesar $0,73 \pm 0,01$ dan kelarutan total sebesar $78,48 \pm 5,29$. Nilai pH bungkil kelapa kering dan bungkil kelapa dikukus sama yaitu 5.

Kata Kunci : *berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pepadatan tumpukan, sudut tumpukan, aktifitas air (a_w), kelarutan total dan pH.*

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

PENDAHULUAN

Limbah industri kelapa yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah bungkil kelapa. Kualitas bungkil kelapa bervariasi tergantung dengan cara pengolahan dan mutu bahan baku. Berdasarkan komposisi kimianya, bungkil kelapa termasuk sumber protein asal nabati untuk ternak yang mengandung protein kasar 20-26 % . Dalam pemakaiannya terutama untuk monogastrik perlu diperhatikan keseimbangan asam aminonya, karena bungkil kelapa kekurangan asam amino lisin dan histidin. Bungkil kelapa bisa digunakan untuk unggas sebaiknya tidak lebih dari 20% , babi 40-50 % dan ruminansia 30%.

Salah satu faktor yang menentukan kualitas ransum adalah bahan baku. Kualitas bahan baku dapat di uji dengan menggunakan beberapa metode, antara lain uji secara kimia, biologi dan uji fisik, pada Penelitian ini melakukan uji kualitas bahan baku secara fisik dan kimia. Sifat fisik pakan sangat penting dalam industri pakan, karena berhubungan dengan efisiensi proses penangan, pengolahan dan penyimpanan dan perancangan alat-alat yang dapat membantu proses produksi pakan, membantu industri pengolahan hasil pertanian serta berperan dalam menerapkan teknologi pengolahan lanjutan agar dapat digunakan secara optimal sebagai pakan ternak. Sedangkan sifat kimia sangat diperlukan guna mengetahui kinerja bahan pakan dalam kaitannya sebagai komponen pakan ransum.

Keterbatasan data sifat fisik beberapa bahan pakan terutama bahan pakan lokal menyebabkan belum adanya standar mutu secara baku tentang sifat fisik bahan baku pakan. Bungkil kelapa merupakan bahan pakan hasil samping pengolahan kelapa, baik itu minyak kelapa atau yang lain. Sifat fisik merupakan sifat dasar yang dimiliki oleh suatu bahan yang dapat dijadikan salah satu kriteria untuk menetapkan mutu dan keefisienan proses produksi. Pengetahuan sifat fisik bahan pangan telah banyak diteliti, tetapi sifat fisik bahan pakan sampai saat ini masih sangat terbatas informasinya.

Sifat fisik yang perlu diperhatikan dalam bahan pakan antara lain berat jenis

bahan, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan, karena sifat-sifat tersebut sangat terkait dengan proses penanganan dan pengolahan bahan pakan (Khalil 1999a). Sedangkan sifat kimia yaitu Aktifitas air (Aw), kelarutan total dan pH.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu bungkil kelapa yang kering dan bungkil kelapa yang telah dikukus. Bahan pakan yang digunakan masing-masing sebanyak 2 kg.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain Oven, AW meter, mistar, pH meter, aquades, corong plastik, gelas ukur 100 ml dan 250 ml, kertas karton, stopwatch, pengaduk, sendok makan.

Pengolahan Data

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis statistik secara deskriptif. Semua data dari masing-masing bahan dan masing-masing peubah berdasarkan penjumlahan, rata-rata, persentase dan standar deviasi.

Peubah

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

- Pengukuran sifat fisik antara lain, berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan.
- Pengukuran kimia Aktifitas air (Aw), kelarutan total dan pH.

Metoda

Berat Jenis (BJ).

Berat jenis merupakan perbandingan antara berat dengan volume bahan. Aquades dimasukkan kedalam gelas ukur sebanyak 50 ml kemudian sampel bahan ditimbang sebanyak 10 gram. Selanjutnya bahan tersebut dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah berisi aquades. Biarkan bahan tersebut tercampur air dan mengendap kebawah.

Pembacaan volume akhir dilakukan setelah volume tidak berubah lagi. Perubahan

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

volume aquades merupakan volume bahan yang sesungguhnya. Selisih antara volume awal dan akhir merupakan volume bahan.

$$BJ = \frac{\text{Bobot bahan pakan (g)}}{\text{Perubahan volume aquades (ml}^3\text{)}}$$

Kerapatan Tumpukan (KT)

Metode pengukuran kerapatan tumpukan dengan cara mencurahkan bahan sebanyak 20 gram ke dalam gelas ukur 100 ml. Setiap pengamatan hindari terjadi guncangan selama pengukuran. Perhitungan kerapatan tumpukan adalah dengan cara membagi berat bahan dengan volume ruang yang ditempati (gram/ml).

Untuk pengukuran volume ruangan, pengukuran dengan cara volume ruangan tertinggi ditambahkan volume ruangan terendah lalu dibagi dua.

$$KT = \frac{\text{Berat bahan (g)}}{\text{Volume ruang (ml)}}$$

Kerapatan Pemadatan Tumpukan (KPT).

Besarnya kerapatan pemadatan tumpukan ditentukan dengan cara yang sama seperti penentuan kerapatan tumpukan, tetapi volume dibaca setelah dilakukan pemadatan dengan cara menggoyang-goyangkan gelas ukur dengan tangan sampai volumenya tidak berubah.

Jadi volumenya yang dibaca merupakan volume terkecil yang diperoleh selama penggoyangan dalam waktu tidak lebih dari 10 menit. Satuan kerapatan pemadatan tumpukan adalah gram/ml.

$$KPT = \frac{\text{Berat bahan (g)}}{\text{Volume ruang setelah pemadatan (ml}^3\text{)}}$$

Sudut Tumpukan

Pengukuran sudut tumpukan dilakukan dengan menjatuhkan bahan pada ketinggian 15 cm melalui corong yang sama terhadap suatu bidang datar dengan menggunakan kertas karton kuning yang berukuran panjang 40 cm dan lebar 40 cm. Ketinggian tumpukan bahan harus selalu berada dibawah corong. Untuk mengurangi pengaruh tekanan dan kecepatan laju aliran bahan, bahan ditimbang sebanyak 100 gram

kemudian dicurahkan perlahan-lahan pada dinding corong diusahakan jatuhnya bahan selalu konstan.

Untuk mengukur tinggi dan diameter dilakukan dengan mistar. Sudut tumpukan (tg a) bahan ditentukan dengan mengukur diameter dasar (d) dan tinggi (t) tumpukan saat bahan memantul setelah dijatuhkan. Besarnya sudut tumpukan dihitung dengan rumus :

$$tg a = \frac{t}{0.5 d} = \frac{2t}{d}$$

Aktifitas Air (Aw)

Sampel bahan dimasukkan ke dalam meter Aw meter sampai menutupi permukaan, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 3 jam, setelah itu pembacaan dilakukan pada alat Aw meter.

Sebelum Aw meter digunakan terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan garam barium klorida (BaCl₂) kemudian dibiarkan selama 3 menit setelah itu jarum Aw meter ditera sampai menunjukkan angka 0,9, karena garam BaCl₂ mempunyai kelembaban garam jenuh sebesar 90%.

Tingkat Keasaman (pH)

Pengukuran Tingkat Keasaman (pH) dilakukan dengan mengambil bahan sebanyak 10 gram dilarutkan dalam 100 ml aquades kemudian dihomogen dan dibiarkan selama 20 menit kemudian dapat diukur Tingkat Keasaman (pH) sesuai dengan kertas tes pH.

Kelarutan Total

Pengukuran kelarutan total bahan yaitu bahan dimasukkan dalam labu erlemeyer dan ditambahkan 200 ml aquades kemudian sampel diaduk dengan menggunakan magnetik stirrer selama 15 menit sampai tercampur merata. Tabung kemudian disentrifuse atau disaring menggunakan pompa vakum. Cairan supernatan dibuang, sedangkan padatan dimasukkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam dan diukur berat bahan keringnya.

Selisih antara berat bahan kering awal dan berat kering merupakan berat bahan kering yang terlarut dalam air, dihitung

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

berdasarkan persen dari berat awal. Dengan Rumus:

$$BK = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal (g)}}$$

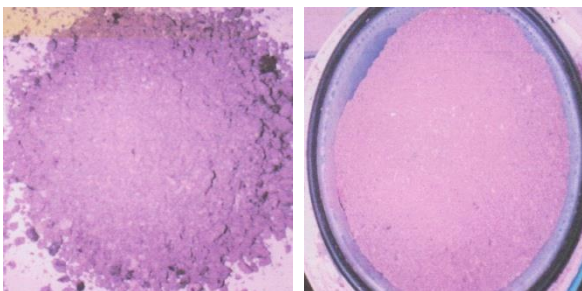
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Umum Bahan

Pengamatan umum bahan merupakan tahapan untuk melihat kondisi bahan sebelum proses pengujian bahan dilakukan sesuai perlakuan. Pengamatan umum bungkil kelapa yang kering dengan bungkil kelapa yang dikukus (Gambar 1 dan Gambar 2). Hasil menunjukkan perbedaan karakteristik fisik bahan.

Tabel 1. Pengamatan Umum

Indikator Pengamatan	Bungkil Kelapa	
	Kering	Kukus
Warna	Coklat Tua	Coklat Muda
Bau	Harum	Harum
Bentuk	Butiran Kasar	Butiran Halus
Tekstur	Kasar	Halus



Gambar 1. Perbandingan penampilan Bungkil kelapa kering dan dikukus

Berdasarkan pengamatan umum, warna bungkil kelapa kering lebih cenderung menampilkan warna coklat yang lebih pekat dibandingkan bungkil kelapa yang dikukus, kondisi ini merata untuk setiap bahan. Bau pada kelapa dikukus lebih harum bila dibandingkan bungkil kelapa kering. Kondisi fisik bungkil kelapa kering didominasi bongkahan dengan tekstur kasar sedangkan pada bungkil kelapa dikukus berbentuk bongkahan halus.

Sifat Fisik

Sifat fisik pakan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk diketahui. Karakteristik fisik bahan dapat mencakup aspek yang sangat luas mulai dari sifat-sifat fisik itu sendiri seperti ukuran, bentuk, struktur, tekstur, warna, sifat sifat optik dan penampakan.

Sifat fisik yang perlu diperhatikan dalam bahan pakan antara lain berat jenis bahan, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan sudut tumpukan, karena sifat-sifat tersebut sangat terkait dengan proses penanganan dan pengolahan bahan pakan (Khalil 1999a).

Tabel 2. Sifat Fisik Bungkil Kelapa Kering dan Bungkil Kelapa Kukus

Sifat Fisik	Bungkil Kelapa	
	Kering	Kukus
Berat Jenis (gr/ml)	1,59±0,25	1,43±0,25
Kerapatan Tumpukan (gr/ml)	0,48±0,02	0,34±0,10
Kerapatan Pemadatan Tumpukan (gr/ml)	0,55±0,02	0,34±0,04
Sudut Tumpukan (°)	60,40±6,76	56,44±4,6

Berat Jenis

Berat Jenis merupakan perbandingan antara massa terhadap volume dan memegang peranan penting dalam berbagai proses penanganan, pengolahan dan penyimpanan. Variasi dalam nilai berat jenis dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan, distribusi ukuran partikel dan karakteristik permukaan partikel, hal ini didukung oleh pernyataan Nurcahaya (1999) bahwa perbedaan nilai berat jenis selain dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik permukaan partikel juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan.

Nilai berat jenis (Tabel 2). bungkil kelapa kering sebesar $1.59 \pm 0,25$ lebih tinggi dari bungkil kelapa kukus sebesar $1.43 \pm 0,25$. Hasil ini menunjukkan perbedaan nilai berat jenis bahan akan menentukan karakteristik dalam penakaran bahan secara otomatis pada industri pakan. Perbedaan ini disebabkan struktur bungkil kelapa kering lebih padat sedangkan struktur bungkil kelapa dikukus kurang padat dan banyak rongga antar partikel. Perbedaan berat Jenis suatu bahan dipengaruhi oleh karakteristik permukaan

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

partikel, distribusi ukuran partikel dan kandungan nutrisi setiap bahan (Khalil 1999a). Perbedaan nilai berat jenis selain dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik permukaan partikel juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi bahan (Nurchaya 1999).

Rendahnya nilai berat jenis pakan disebabkan adanya rongga antara partikel sehingga nilai berat jenis rendah. Hal ini disebabkan bungkil kelapa yang dikukus kurang padat dan banyak rongga ruang antar partikel mengandung aquades. Sesuai pendapat Guathma (2001), menyatakan bahwa ruang antara partikel bahan sudah terisi oleh aquades dalam pengukuran sehingga nilai berat jenisnya rendah.

Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan merupakan perbandingan antara bahan dengan volume ruang yang ditempati, dengan satuan g/ml. Sifat ini berperan penting dalam menghitung volume ruang yang dibubuhkan suatu bahan dengan berat tertentu (Khalil,1999a).

Nilai kerapatan tumpukan bungkil kelapa kering sebesar $0.48 \pm 0,02$ g/ml lebih besar dari bungkil kelapa dikukus sebesar $0.34 \pm 0,10$ g/ml (Tabel 2). Kerapatan tumpukan ini sangat berguna untuk memodelkan suatu wadah atau silo sebagai tempat penyimpanan bahan baku pakan sebelum diproses, jadi kita bisa memodelkan antara bahan baku yang mempunyai ukuran partikel kecil dengan bahan baku yang mempunyai ukuran partikel yang lebih besar. Menurut nurchaya (1999), semakin kecil ukuran partikel maka nilai kerapatan tumpukan akan meningkat, karena terisi rongga-rongga partikel.

Kerapatan Pemadatan Tumpukan

Kerapatan pemadatan tumpukan merupakan perbandingan antara berat bahan terhadap volume ruang yang ditempati setelah melalui proses pemadatan seperti penggoyangan (Khalil,1999b). Ukuran partikel lebih berpengaruh terhadap nilai kerapatan pemadatan tumpukan dibandingkan sifat kimia bahan (Nurchaya, 1999). Besarnya kerapatan pemadatan tumpukan ditentukan dengan cara yang sama seperti

penentuan kerapatan tumpukan, tetapi volume dibaca setelah dilakukan pemadatan dengan cara menggoyang-goyangkan gelas ukur dengan tangan sampai volumenya tidak berubah.

Hasil penelitian (Tabel 2). menunjukkan bahwa nilai kerapatan pemadatan tumpukan pada bungkil kelapa kering yaitu $0.55 \pm 0,02$ gr/ml lebih besar dari bungkil kelapa dikukus yaitu $0.34 \pm 0,04$ gr/ml. Besarnya nilai kerapatan pemadatan tumpukan sangat tergantung pada intensitas proses pemadatan. Sedangkan volume yang dibaca merupakan volume terkecil yang diperoleh selama penggetaran. Sebaiknya pemadatan dilakukan tidak lebih dari 10 menit (Mujnisa, 2008). Nilai rata-rata kerapatan tumpukan yang semakin tinggi, maka dapat mengurangi volume ruang menyimpan (Syarif dan Irawati, 1993).

Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan adalah sudut yang terbentuk jika bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong, dengan satuan ($^{\circ}$). Sudut tumpukan ini merupakan kriteria kebebasan bergerak partikel dari suatu tumpukan bahan. Pergerakan partikel dari suatu tumpukan bahan.

Sudut tumpukan merupakan kriteria kebebasan bergerak dari partikel pada suatu tumpukan bahan. Semakin kecil sudut tumpukan suatu bahan maka semakin bebas partikel bergerak dan semakin besar daya alir (*flow ability*) partikel tersebut.

Nilai sudut tumpukan (Tabel 2). bungkil kelapa kering mempunyai sudut tumpukan sebesar $60,40 \pm 6,76$ dan bungkil kelapa dikukus mempunyai sudut tumpukan sebesar $56,44 \pm 34,66$. Bahan yang memiliki tingkat kebebasan bergerak rendah maka sudut tumpukannya besar. Sudut tumpukan merupakan metode cepat pengukuran laju aliran/daya luncur suatu bahan (Carr, 1976).

Sifat Kimia

Pengetahuan tentang sifat kimia bahan pakan perlu dipelajari karena dapat dijadikan pedoman untuk mencari proses pengolahan yang tepat. Selain itu, juga dapat diduga jenis kerusakan yang mungkin terjadi pada bahan

Korespondensi

(*corresponding author*):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

pakannya dan cara pencegahan terjadinya kerusakan. Sifat kimia yang diuji pada penelitian ini yaitu aktifitas air (a_w), kelarutan total dan pH.

Tabel 3. Sifat Kimia Bungkil Kelapa Kering dan Bungkil Kelapa Kukus

Sifat Fisik	Bungkil Kelapa	
	Kering	Kukus
Aktifitas Air (a_w)	0,52 ± 0,01	0,73 ± 0,01
Kelarutan Total (%)	57,49 ± 3,17	78,48 ± 5,29
pH	5 ± 0	5 ± 0

Aktifitas Air (A_w)

Aktifitas air (a_w) sering disebut juga air bebas, karena mampu membantu aktifitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimiawi pada bahan pangan. Bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai a_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatik.

Aktivitas air adalah jumlah air yang dapat digunakan oleh mikroba untuk media pertumbuhannya (Winarno, 1997). Untuk memperpanjang daya simpan bahan, maka sebagian air pada bahan dihilangkan sehingga mencapai kadar air tertentu (winarno, 1984).

Hasil dari Aktifitas air (Tabel 3). bungkil kelapa kering sebesar 0,52±0,01 lebih rendah dari pada bungkil kelapa dikukus yaitu sebesar 0,73±0,01 dikarenakan bungkil kelapa dikukus masih terserap air dan belum kering dengan sempurna. Kadar air yang rendah dapat mengawetkan bahan pakan dari pada kadar air tinggi. Menurut Syarif dan Halid, (1995) yang menyatakan suatu bahan dengan kadar air dan aktivitas air yang rendah dapat lebih awet dalam proses penyimpanan dibanding dengan bahan dengan kadar air dan aktivitas air yang lebih tinggi.

Kadar air tinggi juga dapat mengakibatkan bahan cepat rusak, hal itu dikarenakan pertumbuhan bakteri akan lebih cepat. Kadar air bahan juga dapat mempengaruhi kualitas dari bahan pakan tersebut, hal ini dikarenakan bahan pakan yang mempunyai kadar air tinggi akan lebih

cepat untuk ditumbuhi bakteri, sehingga akan mudah tengik. Menurut Syarif dan Halid, (1995) yang menyatakan air bebas ini adalah air yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya, semakin tinggi aktifitas suatu bahan pangan maka semakin tinggi pula kemungkinan tumbuhnya jasad renik dalam bahan pangan atau pakan tersebut.

Tingkat Keasaman (pH)

pH adalah salah satu variabel yang mempengaruhi kelarutan dimana umumnya molekul protein mempunyai daya kelarutan minimum pada pH isoelektriknya (Wirahadikusumah, 1997).

Penelitian ini hasilnya sama baik bungkil kelapa kering maupun bungkil kelapa kukus yaitu sebesar 5 (Tabel 3). Tingkat keasaman (pH) masing-masing bahan dikategorikan asam dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Dengan kondisi pH yang mendekati netral, maka bahan-bahan tersebut tidak memiliki kendala dalam proses pencampuran ke dalam ransum.

Dalam penerapannya, pengetahuan tentang tingkat keasaman (pH) bahan dimaksudkan untuk mendeteksi kondisi bahan jika kemungkinan suatu saat mengalami penurunan pH akibat proses produksi. Menurut Sinurat (2003), umumnya keasaman yang tinggi akan cenderung mengganggu pencernaan zat makanan, hal ini karena enzim pembantu pencernaan tidak dapat bekerja optimal. Pakan dengan pH netral lebih palatable dibandingkan dengan pakan dengan pH asam maupun pH basa. Dan tingkat keasaman (pH) bahan pakan mempengaruhi pertumbuhan mikroba, umumnya bakteri tumbuh pada pH sekitar 6.5 -7.0 dalam kondisi netral (Oomariyah, N. 2004).

Kelarutan Total

Kelarutan total bahan pakan sangat penting karena sangat menentukan zat-zat makanan yang dapat disediakan dan diserap oleh ternak. Menurut Muchtadi et al. (1993) menyatakan bahwa pelarut adalah substansi pada fase yang sama (padat, cair, gas) sebagai bagian yang menyusun larutan. Pelarut yang baik adalah air, lebih lanjut

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

dijelaskan bahwa air melarutkan atau mendispersi sebagai zat dengan sifat dwi kutub yang dimilikinya.

Hasil pengukuran kelarutan total pada pada penelitian ini (Tabel 3). yaitu kelarutan total bungkil kelapa kering (57,49%) lebih rendah dari pada nilai kelarutan total bungkil kelapa dikukus (78,48%). Rendahnya kelarutan total pada bungkil kelapa kering disebabkan struktur kimianya lebih kompleks dibandingkan dengan bungkil kelapa dikukus, umumnya struktur protein dari butir-butiran dan biji- bijian lebih sederhana dan lebih lengkap.

Menurut Naibaho (1990), menyatakan bahan dengan kelarutan total yang lebih tinggi bahan tersebut akan tinggi kecernaannya. Kelarutan tergantung pada suhu, tekanan, dan konsentasi bahan-bahan lain dalam larutan. Menurut Vogel (1978), menyatakan kelarutan total adalah jumlah zat yang dapat dilarutkan dalam pelarutnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai sifat fisik bahan pakan bungkil kelapa kering lebih besar dari pada nilai bungkil kelapa dikukus. Nilai sifat fisik bungkil kelapa kering untuk berat jenis ($1,59 \pm 0,25$), kerapatan tumpukan ($0,48 \pm 0,02$), kerapatan pemadatan tumpukan ($0,55 \pm 0,02$) dan sudut tumpukan ($60,40^\circ \pm 6,76$). Sedangkan sifat fisik bungkil kelapa kukus berat jenis ($1,43 \pm 0,25$), kerapatan tumpukan ($0,34 \pm 0,10$), kerapatan pemadatan tumpukan ($0,34 \pm 0,04$) dan sudut tumpukan ($56,44^\circ \pm 34,60$).

Nilai bahan pakan uji secara kimia bahan pakan bungkil kelapa dikukus lebih besar dari pada bungkil kelapa kering. Nilai uji kimia bungkil kelapa kering untuk aktifitas air (a_w) sebesar $0,52 \pm 0,01$ dan kelarutan total sebesar $57,49 \pm 3,17$. Sedangkan nilai bungkil kelapa kukus aktifitas air (a_w) sebesar $0,73 \pm 0,01$ dan kelarutan total sebesar $78,48 \pm 5,29$. Nilai pH bungkil kelapa kering dan bungkil kelapa dikukus sama yaitu 5.

SARAN

Bungkil kelapa sebagai bahan pakan sumber protein asal nabati perlu diperbanyak sampel bahan baku yang akan diuji baik secara fisik maupun secara kimia agar terlihat jelas perbedaan masing-masing sampel tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr, R. L. 1976. Powder and granula properties and mechanics. In: Marchelo, J. M and Gomezplata (Eds). Gas-solid Handling in The Processing Industries: Marcel Dekker Inc, New York.
- Gauthama, P. 1998. Sifat fisik pakan lokal sumber energi, sumber mineral, serta sumber hijauan pada kadar air dan ukuran partikel yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Khalil. 1999a. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran partikel terhadap Sifat Fisik Pakan Lokal: sudut tumpukan, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, berat jenis, daya ambang dan faktor higroskopis. Media Peternakan 22 (1): 1-11.
- Khalil. 1999b. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel terhadap Sifat Fisik Pakan Lokal: Sudut Tumpukan dan Faktor Higroskopis. Media Peternakan, 22 (1) :33-42.
- Muchtadi, D., N. S Palupi & M. Astawan. 1993. Metabolisme zat gizi, sumber, Fungsi dan kebutuhan bagi tubuh manusia. 2nd Edition. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mujnisa. 2008. Peningkatan Aktivitas dan Prestasi Belajar Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Korespondensi

(corresponding author):

e-mail: Bopal050788@gmail.com

- Naibaho. 1990. Prospek pengembangan industri hilir kelapa sawit. Kumpulan Makalah Pertemuan Teknis Kelapa Sawit. Pekan Baru
- Nurchahaya, D.A.E. 1999. Karakteristik fisik bungkil inti sawit. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Qomariyah, N. 2004. Uji kualitas derajat keasaman (pH), kelarutan, kerapatan, dan sudut tumpukan untuk mengetahui kualitas bahan pakan sumber protein. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sinurat, A. P. 2003. Pemanfaatan lumpur sawit untuk bahan pakan unggas. *Wartozoa*. 13:39-47.44.
- Syarif, R. dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan, Jakarta.
- Syarif, R. dan Irawati, A. 1993. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Vogel. 1978. *Tekstbook of Macro dan Semimicro Qualitatif In Organic Analysis*. Logma broop Limited. London.
- Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta :PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Wirahadikusumah, A. 1977. *Biokimia Protein, Enzim, dan Asam Nukleat*. Penerbit ITB. Bandung.

Korespondensi

(*corresponding author*):

e-mail: Bopal050788@gmail.com