

Uji Homogenitas dan Stabilitas Bungkil Kedelai Sebagai Bahan Standar pada Pengujian Nutrien di Laboratorium Pakan

The Homogeneity and Stability Test of Soybean Meal as a Standard in Nutrient Testing in the Feed Laboratory

B Dwinarto^{1*}, EB Laconi², A Jayanegara²

Corresponding email:
dwinarto.bondan@gmail.com,

¹Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Pakan (BPMS), Ditjen Peternakan Dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian, Jalan MT Haryono No 98 Kecamatan Setu Kabupaten Bekasi.

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

ABSTRACT

One method for laboratories to achieve accreditation is through proficiency testing, which relies on the availability of reference materials from specialized providers or manufacturers. This research investigates the stability of both imported and locally sourced soybean meal, which serves as control samples in animal feed laboratories. The parameters assessed in this research include water content, ash content, and crude protein levels. Statistical analyses were conducted according to the proficiency testing guidelines outlined in SNI ISO 13528:2016, focusing on homogeneity and stability assessments. The results indicate that both local and imported soybean meals are homogeneous across the tested parameters. However, the stability tests reveal differing results: local soybean meal shows instability in water content and crude protein, while its ash content remains stable. In contrast, the imported soybean meal exhibits stable water and ash content but unstable crude protein levels. In conclusion, soybean meal can be utilized as a control sample in feed laboratories for short-term applications due to its susceptibility to changes in material characteristics.

Key words: homogeneity, stability, soybean meal

ABSTRAK

Salah satu cara untuk mendapatkan akreditasi pada laboratorium adalah uji profisiensi yang didukung dengan ketersediaan bahan acuan oleh *provider*/produsen khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas bungkil kedelai impor dan bungkil kedelai lokal yang digunakan sebagai kontrol sampel pada laboratorium pakan ternak. Peubah uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu dan protein kasar. Analisa data yang dipergunakan pada penelitian ini berdasarkan kepada uji statistika pada uji profieinsi yaitu menggunakan SNI ISO 13528:2016, untuk mengetahui uji homogenitas dan uji stabilitas. Analisa data untuk mengetahui homogenitas dan stabilitas. Hasil uji homogenitas bungkil kedelai lokal dan impor menurut peubah uji adalah homogen. Hasil uji stabilitas bungkil kedelai lokal berdasarkan parameter uji adalah kadar air yaitu tidak stabil; kadar abu yaitu stabil, protein kasar yaitu tidak stabil. Hasil uji stabilitas bungkil kedelai impor berdasarkan parameter uji adalah kadar air yaitu stabil; kadar abu yaitu stabil dan protein kasar yaitu tidak stabil. Simpulan dari penelitian ini bahwa bungkil kedelai dapat menjadi kontrol sampel pada laboratorium pakan dalam waktu tidak lama karena karakteristik bahan yang mudah berubah.

Kata kunci: bungkil kedelai, homogenitas, stabilitas



PENDAHULUAN

Hewan mendapatkan pakan, baik yang diolah maupun tidak diolah, untuk berproduksi, berkembang biak, dan bertahan hidup (Permentan 22 Tahun 2017). Estimasi produksi pakan pada tahun 2021, mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun sebelumnya tahun 2020 tetapi mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2019. Pada tahun 2019, produksi pakan secara nasional adalah 20,5 juta ton, mengalami penurunan pada tahun 2020 menjadi 18,9 juta ton dan estimasi pada tahun 2020 yaitu sekitar 19,4 juta ton. Produksi pakan yang meningkat ini perlu dilakukan pengawasan terhadap mutu dan keamanannya.

Dalam mendukung jaminan mutu pakan maka perlu laboratorium pakan yang telah terakreditasi ISO 17025:2017. Laboratorium untuk mencapai akreditasi SNI ISO IEC 17025:2017, salah satu persyaratannya adalah mengikuti uji profisiensi yang diselenggarakan oleh Lembaga yang telah terakreditasi SNI ISO 17043:2010 oleh Komite Akreditasi Nasional. Laboratorium pengujian dan kalibrasi adalah organisasi yang memberikan hasil pengukuran dan seringkali keputusan penting. Tanggung jawab besar dari laboratorium ini, mampu memastikan kualitas layanan dan keandalannya dari hasil yang dilaporkan adalah penting (Miguel et al. 2021). ISO/IEC 17025 adalah satu-satunya standar internasional yang paling populer dan diadopsi dengan baik yang berlaku untuk laboratorium pengujian dan kalibrasi apa pun terlepas dari ukuran laboratorium (Mandal et al. 2021).

Skema uji profisiensi dengan perbandingan antar laboratorium digunakan untuk menentukan kinerja masing-masing laboratorium untuk pengujian atau pengukuran tertentu. Standar internasional ISO 13528:2015 memberikan penjelasan tentang metode statistik yang digunakan untuk mencapai tujuan (Leal et al. 2022).

Peran laboratorium dalam analisis sangatlah penting menjamin mutu dan keamanan. Kompetensi dari operasional laboratorium dari aspek manajemen dan teknis dicapai melalui sistem kualitas yang baik yang sering didukung melalui akreditasi standar ISO/IEC 17025. Menurut standar ISO/IEC 17025, itu laboratorium harus memantau kinerjanya dibandingkan dengan hasil laboratorium lain (Çetinkaya et al. 2021).

Laboratorium diminta untuk berpartisipasi dalam uji profisiensi jika tersedia dan sesuai, terlepas dari kegiatan penjaminan mutu lainnya untuk memeriksa validitas hasil uji (Rosario et al. 2007). Kegiatan uji profisiensi ini perlu didukung oleh ketersediaan bahan referensi yang tersertifikasi/Reference Material (RM). Semua langkah dalam proses pengukuran, seperti validasi metode, kalibrasi, dan kontrol kualitas, menggunakan bahan referensi. Bahan Referensi juga digunakan dalam perbandingan antar laboratorium untuk validasi metode dan penilaian kemampuan laboratorium. (ISO 17034:2016).

Bahan acuan adalah bahan yang homogen dan stabil dengan satu atau lebih karakteristik tertentu yang telah ditetapkan untuk digunakan dalam proses pengukuran. Bahan acuan yang bersertifikat adalah bahan referensi yang memiliki prosedur metrologi yang valid untuk satu atau lebih properti tertentu dan disertai dengan sertifikat yang menunjukkan nilai properti tertentu yang terkait dengan ketidakpastian dan pernyataan ketertelusuran metrologi (ISO, 2017). Menurut SNI ISO 17034:2016, bahan acuan adalah suatu bahan, yang cukup homogen dan stabil sehubungan dengan satu atau lebih sifat yang ditentukan, yang telah ditetapkan agar sesuai dengan tujuan penggunaannya dalam proses pengukuran.

Supriyanto (2014), bahwa dalam laboratorium pengujian, kekurangan pembuatan bahan acuan standar adalah masalah yang selalu muncul. *Certificated Reference Material* membutuhkan teknologi untuk kontrol kualitas produk, validasi metode, sertifikasi produk, kalibrasi alat uji, dan pelayanan pelanggan. Selama ini, untuk memenuhi kebutuhan bahan acuan konvensional, orang membeli atau memesan bahan dari luar negeri dengan harga yang sangat mahal, dan matriksnya kadang-kadang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan.

Kedelai telah dibudidayakan dan dihargai tinggi sebagai makanan selama berabad-abad. Banyak yang telah dipelajari tentang komposisi dan struktur kedelai. Pengetahuan ini sekarang digunakan untuk menghasilkan salah satu yang terbaik dan paling seragam dalam kualitas sumber protein yang tersedia. Bungkil kedelai adalah sumber konsentrat protein utama dalam pakan yang diberikan oleh industri peternakan dan unggas, dan penggunaannya berkembang pesat di seluruh dunia. Hal itu membuat ketersediaan bungkil kedelai telah memungkinkan industri peternakan dan unggas tumbuh dengan pesat sejak 1940 (Wright 1981). Meski baik kedelai berbiji utuh maupun kedelai olahan komoditas tepung dinilai konsentrasi proteinnya, yaitu nilai gizi utama protein kedelai ditentukan oleh keseimbangan asam amino. Ada 18 asam amino yang biasa dilaporkan dalam analisis protein. Amino itu asam yang dibutuhkan dalam makanan hewan monogastrik untuk pertumbuhan dan perkembangan dianggap penting, sedangkan yang dianggap penting dapat diproduksi dari asam amino lain yang dianggap nonesensial. Asam amino esensial tidak dapat disintesis secara *in vivo*, pertumbuhan suboptimal akan terjadi jika mereka hadir dalam ransum pada konsentrasi yang lebih rendah dari yang dibutuhkan. Rasio asam amino esensial yang diperlukan bervariasi antara spesies hewan dan spesies dalam spesies berdasarkan faktor-faktor seperti ras, jenis kelamin, dan perkembangan (Pfarr et al. 2018).

Proses pembuatan bungkil kedelai secara umum mencakup pengambilan lemak, pemanasan, dan penggilingan. Bungkil kedelai merupakan sumber protein utama unggas; pemanfaatannya pada ayam

pedaging berkisar antara 15-30 %, dan pada ayam petelur berkisar antara 10-25 %. Meskipun bungkil kedelai mengandung antinutrisi, seperti tripsin inhibitor, yang dapat menghambat pertumbuhan unggas, pemanasan menghancurkan antinutrisi tersebut (Sitompul 2014). Menurut Standar Nasional Indonesia No. 4227:2013 (2013) tentang bungkil kedelai-bahan pakan ternak, menyatakan bahwa bungkil kedelai adalah produk hasil ikutan penggilingan kedelai yang telah diambil minyaknya dengan proses ekstraksi dan atau proses pemerasan secara mekanis.

Saat ini hasil uji laboratorium pakan pakan yang telah terakreditasi 17025:2017 masih mendapatkan beberapa keluhan dari pelanggan terkait dengan masih tidak percaya dengan hasil uji yang dikeluarkan laboratorium. Salah satu cara mengatasi hal tersebut, menurut sistem manajemen mutu adalah dengan melakukan pengawasan pengujian yaitu dengan cara melakukan pengujian menggunakan bahan referensi/bahan acuan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan stabilitas bungkil kedelai yang digunakan sebagai kontrol sampel pada laboratorium pakan ternak. Pengujian stabilitas dilakukan pada bungkil kedelai lokal dan impor. Selain itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas bungkil kedelai sebagai kontrol sampel di laboratorium pakan, sesuai dengan ISO 17034:2016, Persyaratan Umum Kompetensi Produsen Bahan Acuan.

METODE

Bungkil kedelai adalah kedelai yang kandungan lemak telah diambil dengan cara ekstraksi maupun dengan tekanan. Pada penelitian ini melakukan perbandingan antara bungkil kedelai impor dari Argentina sebanyak 25 kg dan bungkil kedelai lokal dari petani di daerah Cilacap sebanyak 25. Bungkil kedelai lalu dikemas pada kemasan plastik alumunium foil sebanyak 100 kemasan pada komoditi bungkil kedelai dengan estimasi tiap kemasan ± 50 g. Pembuatan bungkil dari kedelai lokal memiliki beberapa tahapan. Pada penelitian ini, pembuatan bungkil dari kedelai lokal berdasarkan atas Serrato (1987) yang dimodifikasi, dengan tahapan-tahapan yaitu: Pembersihan, Perendaman dan Pengupasan, Pengeringan, Penghancuran/Grinding, Ekstraksi, Penghilangan Lemak. Proses pembuatan bungkil kedelai sebagai bahan acuan dan industri tidak berbeda.

Penanganan sampel yang dilakukan berdasarkan Intruksi Kerja Teknis Penanganan Bahan Uji Penyelenggaraan Uji Profisiensi pada dokumen mutu Penyelenggara Uji Profisiensi BPMS (PUP-004-IDN) yang telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional. Seluruh sampel dikemas dengan menggunakan plastik alumunium foil pada kondisi vakum. Menurut Dwinarto (2018), kemasan plastik alumunium foil memiliki penurunan yang relatif tidak signifikan dibandingkan kemasan yang lainnya. Kemasan plastik alumunium foil mampu meminimalkan titik kritis.

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji homogenitas dan uji stabilitas bungkil kedelai. Peubah yang dilakukan pada penelitian ini adalah kadar air,

kadar abu dan protein kasar. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji profisiensi menggunakan SNI ISO 13528:2016 tentang penggunaan metode statistik pada uji profisiensi melalui uji banding antar laboratorium. Software yang dipergunakan adalah *Microsoft Office Excell*. Rumus Uji Homogenisasi dan Stabilitas yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan dengan SNI ISO 13528:2016. Diagram alir metodologi penelitian terlihat pada Gambar 1.

Uji Homogenitas

Variabilitas penyiapan sampel uji dapat diketahui dengan menggunakan kriteria statistika yaitu tingkat homogenitas sampel uji harus ditetapkan dan dicek. Sampel diambil secara acak sebanyak 10 kemasan. Sampel dari setiap kemasan dihomogenkan dan diambil dua bagian, kemudian dihitung homogenitasnya (Rosario et al. 2007). Menurut SNI ISO 13528:2016, keberterimaan uji homogenitas dilakukan dengan membandingkan dengan standar deviasi hitung (S_s) terhadap standar deviasi prediksi ($0,3 S_{Horwitz}$). Sampel dinyatakan homogen jika S_s lebih kecil dari $0,3 S_{Horwitz}$.

$$\text{Standar Deviasi Hitung (Ss)} = SX^2 - \frac{(SW)^2}{2}$$

$$Sx^2 = (SQRT (\sum(xt - Xr)^2)/(n - 1)^2$$

$$\frac{SW^2}{2} = \frac{(SQRT (\sum(Xt - Xr)^2)/(2n)^2}{2}$$

$$0,3S_{Horwitz} = \frac{2(1 - 0,5 \log(Xr \times 1 - 10^{-2}))) Xr}{100}$$

Keterangan:

X_t = $(A_i + B_i)/2$

X_r = \sum (penjumlahan) X_t

A_i = Hasil Ulangan 1

B_i = Hasil Ulangan 2

n = nilai pengukuran

SX = SD Rerata

SW = SD antara A_i (simplo) dan B_i (duplo)

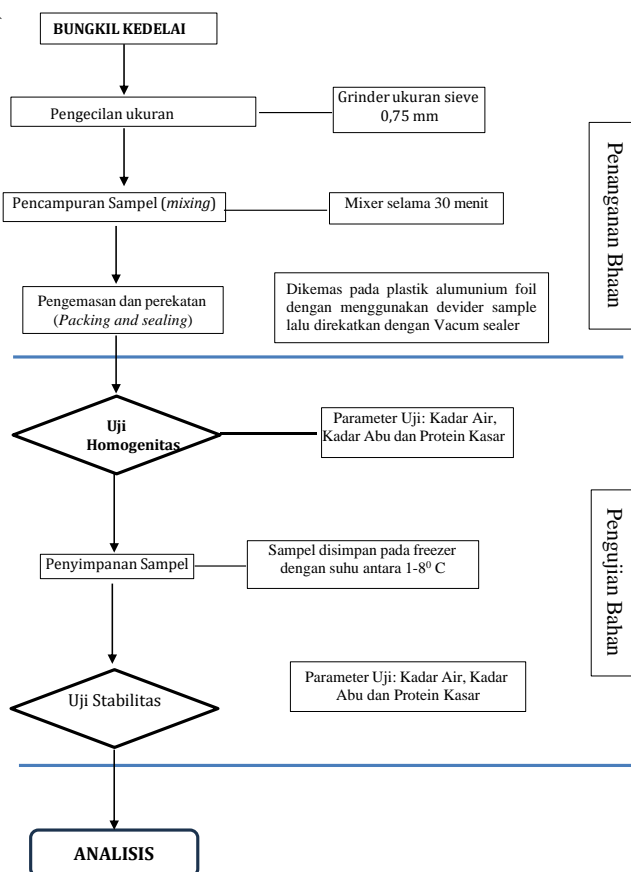
$SQRT$ = Akar Kuadrat

S_s = simpangan baku antar sampel

$0,3S_{Horwitz}$ = simpangan baku untuk penilaian kemahiran

Uji Stabilitas

Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas pada bungkil kedelai yang dikemas pada alumunium foil vakum dan disimpan pada freezer dengan suhu $< 20^0$ C. Uji stabilitas dilakukan setiap 14 hari kalender sebanyak 3 kali dengan total lama waktu penyimpanan adalah 42 hari. Uji stabilitas dilakukan pada hari ke 14, 28 dan 42. Pengujian stabilitas disebut sebagai proses yang kompleks karena keterlibatan berbagai faktor yang mempengaruhi stabilitas. Faktor yang memengaruhi yaitu stabilitas dan interaksi bahan aktif, proses pembuatan, jenis dan bentuk sampel, kemasan dan kondisi kelembaban, penyimpanan dan penanganan (Bajaj et al. 2012).



Gambar 1 Diagram alir metodologi penelitian

Rumus Uji Stabilitas adalah Jika $\{(Xr,...)-(Yr,...)\}$ lebih kecil atau sama dengan $0,3 S$ Horwitz maka dinyatakan stabil begitu juga dengan sebaliknya.

$(Xr,...)$ = rata-rata hasil pengujian yang diperoleh pada uji homogenitas

$(Yr,...)$ = rata-rata hasil yang diperoleh pada uji stabilitas
 $0,3 S$ horwitz = simpangan baku untuk penilaian kemahiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Homogenitas

Salah satu persyaratan suatu bahan dapat dipergunakan sebagai kontrol sampel adalah jika hasil uji homogenitas dikatakan homogen. Kriteria homogenitas yang tepat yang ditetapkan dan didasarkan pada pengaruh inhomogenitas terhadap evaluasi kinerja. Pemilihan sampel secara acak statistika dari seluruh sampel yang mewakili keseluruhan untuk menilai homogenitas tersebut. Salah satu persyaratan suatu bahan dapat dipergunakan sebagai kontrol sampel adalah jika hasil uji

Tabel 1 Hasil uji homogenitas bungkil kedelai lokal

Peubah uji bungkil kedelai	Kadar air (%)		Kadar abu (%)		Protein kasar (%)	
	Lokal	Impor	Lokal	Impor	Lokal	Impor
Ss	0,0726	0,0890	0,0032	0,0354	0,2163	0,2854
0,3 SHorwitz	0,0807	0,0970	0,0288	0,0577	0,3618	0,3225
Kesimpulan	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

homogenitas dikatakan homogen. Data hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Homogenitas suatu bahan yaitu dengan cara membandingkan antara simpangan baku antar sampel (S_s) dengan simpangan baku untuk penilaian kemahiran ($0,3 S$ Horwitz). Suatu bahan dikatakan homogen jika simpangan baku antar sampel lebih kecil atau sama dengan simpangan baku untuk penilaian kemahiran (SNI ISO 13528:2016). Hasil perhitungan uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh sampel homogen pada seluruh peubah uji pada penelitian ini. Sampel dapat dinyatakan homogen dengan melakukan perhitungan yang sesuai SNI ISO 13528:2016. Pencapaian hasil uji homogen ini dipengaruhi oleh tempat penyimpanan dan kemasan pada sampel. Menurut Dwinarto (2018) setiap jenis kemasan dapat mempengaruhi masa simpan komoditi, sehingga dapat menentukan berapa lama komoditi tersebut dapat disimpan.

Seluruh sampel dikemas dengan menggunakan plastik alumunium foil pada kondisi vakum. Menurut Dwinarto (2018), kemasan plastik alumunium foil memiliki penurunan yang relatif tidak signifikan dibandingkan kemasan yang lainnya. Kemasan plastik alumunium foil mampu meminimalkan titik kritis.

Homogenitas dapat mengacu pada variasi nilai properti antara bagian-bagian material yang terpisah, atau variasi dalam setiap unit. Jika tujuan penggunaan mengizinkan penggunaan suatu bagian dari suatu unit (ISO, 2017).

Uji Stabilitas Kadar Air

Hasil uji stabilitas bungkil kedelai untuk kadar air dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui hasil uji stabilitas kadar air menunjukkan bahwa pada komoditi kedelai impor adalah stabil pada uji stabilitas 1 (hari ke 14) dan 2 (hari ke 14) sedangkan pada uji stabilitas ke 3 (hari ke 42) hasil tidak stabil. Komoditi bungkil kedelai lokal hasil uji stabilitas pada kadar air menunjukkan bahwa hasil uji stabilitas pertama (hari ke 14) cenderung stabil sedangkan pada uji stabilitas ke 2 (hari ke 28) dan 3(hari ke 42), hasil tidak stabil. Tujuan uji stabilitas adalah untuk mengetahui apakah sampel stabil selama waktu tertentu, tahapan uji stabilitas yaitu perbandingan antara data pertama dan data kedua. Data pertama diperoleh dari hasil uji homogenitas dan data kedua diperoleh dengan melakukan analisis pada saat waktu tertentu. Sampel dinyatakan stabil jika antara data pertama dan kedua tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 2 Hasil uji stabilitas bungkil kedelai peubah uji kadar air

Uji stabilitas ke-	Ulangan	Bungkil kedelai lokal			Bungkil kedelai impor		
		0,3 Shorwitz	Selisih	Hasil	0,3 Shorwitz	Selisih	Hasil
1 (hari ke-14)	1		0,0805	Stabil		0,0873	Stabil
	2		0,0022	Stabil		0,0923	Stabil
	3		0,5878	Unstabil		0,0627	Stabil
2 (hari ke-28)	1		0,1405	Unstabil		0,0873	Stabil
	2	0,0807	0,1855	Unstabil	0,0970	0,0477	Stabil
	3		0,2122	Unstabil		0,0723	Stabil
3 (hari ke-28)	1		0,4378	Unstabil		0,0543	Stabil
	2		0,1678	Unstabil		0,1677	Unstabil
	3		0,2288	Unstabil		0,1760	Unstabil

Menurut Van Eys & Ruiz (2021), kadar air adalah salah satu nutrient yang paling mudah diukur, tetapi juga salah satu yang paling penting. Pertumbuhan jamur akan meningkatkan suhu internal kedelai secara signifikan, yang dapat menyebabkan mengurangi kualitas produk.

Hasil uji stabilitas pada peubah kadar air, dapat disimpulkan bahwa bungkil kedelai lokal hanya bisa dijadikan kontrol sampel kadar air pada laboratorium pakan selama 14 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen. Bungkil kedelai impor dapat dipergunakan sebagai kontrol sampel kadar air sampai dengan 28 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen.

Uji Stabilitas Kadar Abu

Hasil uji stabilitas bungkil kedelai peubah kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui hasil uji stabilitas kadar abu menunjukkan bahwa pada komoditi kedelai impor cenderung stabil sampai pada uji stabilitas ke 3 (hari ke 42) sedangkan pada komoditi bungkil kedelai lokal menunjukkan bahwa sampel stabil pada hasil uji stabilitas pertama (hari ke 14) sedangkan pada uji stabilitas ke 2 (hari ke 28) dan 3(hari ke 42), hasil tidak stabil.

Abu mengacu pada residu anorganik yang tersisa setelah pembakaran dan atau oksidasi sempurna bahan organik penting dalam bahan atau sampel pakan. Analisis kadar abu merupakan bagian integral dari analisis

proksimat, dan abu dimasukkan sebagai variabel dalam banyak persamaan untuk memperkirakan kandungan energi, menekankan pentingnya dan signifikansi nutrisinya. Analisis kadar abu merupakan cara untuk menilai kualitas nutrien produk kedelai dan juga untuk mendeteksinya kemungkinan kontaminasi, terutama kontaminasi tanah (Van Eys & Ruiz 2021).

Hasil uji stabilitas pada peubah kadar abu, dapat disimpulkan bahwa bungkil kedelai lokal hanya bisa dijadikan kontrol sampel kadar abu pada laboratorium pakan selama 14 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen. Bungkil kedelai impor dapat dipergunakan sebagai kontrol sampel kadar abu sampai dengan 42 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen.

Uji Stabilitas Protein Kasar

Hasil uji stabilitas bungkil kedelai peubah protein kasar dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui hasil uji stabilitas protein kasar menunjukkan bahwa pada komoditi kedelai impor cenderung stabil sampai pada uji stabilitas ke 3 (hari ke 42) sedangkan pada komoditi bungkil kedelai lokal menunjukkan bahwa sampel stabil pada hasil uji stabilitas pertama (hari ke 14) sedangkan pada uji stabilitas ke 2 (hari ke 28) dan 3(hari ke 42), hasil tidak stabil.

Kualitas protein merupakan fungsi dari profil asam amino (AA) dan proporsi setiap AA yang tersedia ternak.

Tabel 3 Hasil uji stabilitas bungkil kedelai peubah uji kadar abu

Uji stabilitas ke-	Ulangan	Bungkil kedelai lokal			Bungkil kedelai impor		
		0,3 Shorwitz	Selisih	Hasil	0,3 shorwitz	Selisih	Hasil
1 (hari ke-14)	1		0,0222	Stabil		0,0568	Stabil
	2		0,0855	Stabil		0,0552	Stabil
	3		0,0272	Stabil		0,0468	Stabil
2 (hari ke-42)	1		0,0322	Unstabil		0,0402	Stabil
	2	0,0288	0,0288	Stabil	0,0577	0,1185	Unstabil
	3		0,0505	Unstabil		0,0385	Stabil
3 (hari ke-42)	1		0,0288	Unstabil		0,0552	Stabil
	2		0,0238	Unstabil		0,0485	Stabil
	3		0,0288	Unstabil		0,0498	Stabil

Tabel 4 Hasil uji stabilitas bungkil kedelai peubah uji protein kasar

Uji stabilitas Ke-	Ulangan	Bungkil kedelai lokal			Bungkil kedelai impor		
		0,3 shorwitz	Selisih	Hasil	0,3 shorwitz	Selisih	Hasil
1	1		0,1817	Stabil		0,3143	Stabil
	2		0,1517	Stabil		0,2110	Stabil
	3		0,1600	Stabil		0,3127	Stabil
2	1		0,4583	Unstabil		0,2793	Stabil
	2	0,3576	0,5583	Unstabil	0,3225	0,2460	Stabil
	3		0,2133	Stabil		0,4360	Unstabil
3	1		0,2533	Stabil		0,2860	Stabil
	2		1,0517	Unstabil		0,3160	Stabil
	3		0,9250	Unstabil		0,3177	Stabil

Bila bungkil kedelai (SBM) ditujukan untuk pemberian makanan monogastrik, pengolahan panas yang tepat mempunyai efek positif pada asam amino yang dapat dicerna karena pemanasan atau pemanggangan merusak faktor anti-nutrien. Namun, pemanasan berlebih dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi dan daya cerna beberapa AA, terutama lisin. Menurunnya daya cerna ini disebabkan oleh reaksi Maillard, yaitu mengikat AA bebas untuk membebaskan gugus karbonil dari karbohidrat. Produk akhir reaksi Maillard tidak tersedia secara hayati untuk semua spesies ternak (VanEys & Ruiz 2021).

Bungkil kacang kedelai merupakan sumber protein terpenting dan asam amino essential pola makan non-ruminansia di seluruh dunia. Komposisi kimia, kualitas protein dan nilai gizi bungkil kedelai komersial bergantung pada banyak faktor, termasuk varietas benih, kondisi lingkungan selama penanaman, pemanenan dan penyimpanan biji kopi serta prosedur yang digunakan untuk ekstraksi minyak (Mateo et al. 2020).

Hasil uji stabilitas pada peubah protein kasar, dapat disimpulkan bahwa bungkil kedelai lokal hanya bisa dijadikan kontrol sampel protein kasar pada laboratorium pakan selama 14 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen. Bungkil kedelai impor dapat dipergunakan sebagai kontrol sampel protein kasar sampai dengan 42 hari setelah uji homogenitas menyatakan sampel homogen.

SIMPULAN

Hasil uji homogenitas bungkil kedelai lokal dan impor adalah homogen. Bungkil kedelai lokal tidak cocok untuk dijadikan kontrol sampel karena hasil perhitungan uji stabilitas cenderung tidak stabil. Bungkil kedelai impor dapat dijadikan kontrol sampel pada peubah uji kadar abu dan protein kasar. Bungkil kedelai dapat menjadi kontrol sampel pada laboratorium pakan dalam waktu tidak lama karena karekteristik bahan yang mudah berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [ISO] International Organization for Standardization. 2016. ISO/IEC 17034:2016: *General Requirements for The Competence of Material Reference Producers*. First Edition. Switzerland (CH): ISO
- [ISO] International Standar Organization. 2017. ISO Guide 35. *Reference Material-Guidance for Characteristic and Assesment for Homogeneity and Stability*. Fourth Edition 2017-08. Switzerland (CH) : ISO
- [Permentan]. 2017. Peraturan Menteri Pertanian. Permentan Nomor 22/Permentan/PK. 110/6/2017. Pendaftaran dan Peredaran Pakan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *Bungkil Kedelai-Bahan Pakan Ternak*. SNI No. 4227:2013. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Asamariani A. 2017. Verifikasi metode uji lemak pakan buatan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 6 (1): 92-96. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtech>
- Bajaj S, Singla D & Sakhuja N. 2012. Stability Testing of Pharmaceutical Products. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 02 (03): 129-138. <https://doi.org/10.7324/IAPS.2012.2322>
- Çetinkaya G & Çetinkaya MA. 2021. The mycotoxin proficiency testing schemes organized by Turkish National Food Reference Laboratory between the years 2013 and 2020. *Accreditation and Quality Assurance* 26 :61-68 <https://doi.org/10.1007/s00769-021-01463-x>
- Dwinarto B, Haryanti D & Utomo S. 2018. Pengaruh jenis kemasan dan waktu penyimpanan pada pakan broiler starter terhadap kadar air dan protein kasar. *Jurnal Konversi* 7 (2): 9-16 <https://doi.org/10.24853/konversi.7.2.8>
- Leal LHDC & Rocha WFDC. 2024. Model adequacy checking in homogeneity and stability studies (Article). *Mapan - Journal of Metrology Society of India*. 39 (2): 445-448. <https://doi.org/10.1007/s12647-023-00695-1>
- Leal L H D C, Violante F G M, Carvalho L J, Garrido B C, Rego E C P R, Sarmanho G F & Rcha W F D C. 2022. A new methodology for proficiency testing scheme interpretation based on residual analysis (Article). *Accreditation and Quality Assurance*. 27 (6): 349-357. <https://doi.org/10.1007/s00769-022-01522-x>
- Mateo GG, Camara L, de Blas C & Ibanez M A.2020. Chemical composition, protein quality and nutritive value of commercial soybean meals produced from beans from different countries: A meta-analytical study. *Animal Feed Science and Technology*. 67 (2020) 114531 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114531>
- Mandal G, Ansari M A & Aswal DK. 2021. Quality management system at NPLI: Transition of ISO/IEC 17025 From 2005 to 2017 and Implementation of ISO 17034: 2016. *MA_PAN-Journal of Metrology Society of India* 36(3): 657-668. <https://doi.org/10.1007/s12647-021-00490-w>
- Miguel ALR, Moreira RPL & de Oliveira A F. 2021. *ISO/IEC 17025: History And Introduction Of Concepts*. *Quim. Nova* 44(6): 792-796, 2021. <https://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170726>

- Pfarr M D, Kazula M J, Garvin J E M & Naeve, S L. 2018. *Amino Acid Balance is Affected by Protein Concentration in Soybean*. *Crop Science Society of America*. 58: 2050-2062 (2018). <https://10.2135/cropsci2017.11.0703>
- Rosario P, Martínez J L & Silván J M. 2007. *Evaluation of proficiency test data by different statistical methods comparison*. *The First International Proficiency Testing Conference*: 94-104. <https://doi.org/10.1007/s00769-008-0413-7>
- Sitompul S. 2014. Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*. 9 (1): 1-5.
- Sofyan, Maesaroh A, Windyaningrum R & Mahardhika BP. 2020. Perbandingan metode analisis lemak kasar metode Soxhlet terpisah dan metode soxhlet dalam satu ekstraktor pada beberapa bahan pakan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium* 3 (2): 60-64
- Supriyanto, C & Samin. 2014. Uji homogenitas dan stabilitas kandidat bahan standar zirkonil klorida (ZrOCL₂) hasil olah pasir zirkon Kalimantan dengan metode F-AAS. *Jurnal Iptek Nuklir Ganendra* 17 (1): 51 - 60
- Serrato GA. 1981. Extraction of oil from soybeans. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 58: 157-159. <https://doi.org/10.1007/BF02582327>
- Van Eys JE & Ruiz N. 2021. *Quality Manual and Analysis for Soybean Products In The Feed Industry*. 3rd Edition. USSEC (United State Soybean Export Council).
- Wright KN. 1981. *Soybean Meal: Processing and Quality Control*. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 58: 294-300. <https://doi.org/10.1007/BF02582362>