

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor penting untuk mencapai performa optimal ternak. Biaya pakan mencapai 60-70 % biaya produksi (Riswandi *et al.*, 2015). Jagung adalah bahan baku utama dalam pakan ternak unggas, yang digunakan sebagai bahan penyusun ransum karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya merupakan bahan baku sumber energi yang mudah dicerna (Mega *et al.*, 2016). Menurut Edi, (2021), pakan yang seimbang dan bermutu dipengaruhi oleh jenis bahan pakan yang digunakan dalam menyusun formula ransum. Jagung sebagai sumber energi merupakan komposisi terbesar dalam menyusun formula ransum yang mencapai 50% - 60% dari total bahan pakan (Sultana *et al.*, 2016). Lapui *et al.* (2021) , sumber energi utama pada unggas diperoleh dari jagung dan menyumbang kebutuhan energi metabolis pada unggas sebesar 70%, sementara sisanya berasal dari bahan pakan sumber protein dan nutrient lainnya.

Metabolisme Energi (ME) adalah nilai yang paling umum digunakan untuk menentukan energi bahan pakan untuk unggas (NRC, 1994). Untuk kebanyakan hewan, pengukuran *Digestible Energy* mudah dilakukan, tetapi sebaliknya pada unggas sulit diukur, oleh karena sisa – sisa bahan yang tidak tercerna dan urin dieksresikan bersama – sama sebagai satu kesatuan ekskreta. Metabolisme Energi (ME) lebih tepat untuk menentukan nilai energi pakan, khususnya ayam (Scott *et al.*, 1976)

Menurut Scott *et al.* (1982), bahwa energi berasal dari Bahasa Yunani yaitu en berarti di dalam dan ergon berarti kerja. Energi metabolisme adalah selisih antara

energi yang dapat dicerna dari bahan makanan dengan energi ekskreta yang dihasilkan (Anggrodi, 1985). Nilai energi metabolisme dari bahan makanan yaitu penggunaan yang paling banyak karena pengukuran energi ini tersedia untuk semua tujuan termasuk hidup pokok, pertumbuhan, penggemukan, dan produksi telur (Wahyu, 1998), sedangkan menurut Mc. Donald *et al.*, (1994), energi metabolisme merupakan energi yang siap dimanfaatkan oleh ternak dalam berbagai aktifitas seperti aktifitas fisik, mempertahankan suhu tubuh, metabolisme, pembentukan jaringan, reproduksi dan produksi.

Energi metabolis dari suatu bahan pakan adalah selisih antara kandungan bruto (gross energy) dari bahan pakan dan energi yang hilang melalui ekskreta (Scott *et al.*, 1982). Penentuan ME dapat dilakukan dengan metode Sibbald (1976). Untuk memformulasikan ransum butuh data ME bahan pakan yang akurat dan dapat dengan tepat menghitung kebutuhan ME ransum. Penentuan kandungan ME jagung dengan menggunakan metode Sibbald (1976) membutuhkan waktu dan ternak serta pengujiannya yang memerlukan keterampilan untuk *force feeding* (pemberian pakan secara paksa). Metode ini kurang memperhatikan isu *animal welfare* (kesejahteraan hewan), dan kurang diterima oleh sebagian kalangan penelitian dibidang perunggasan.

Pada saat ini telah dikembangkan sejumlah teknik instrumentasi yang didasarkan pada sifat fisik bahan. Salah satunya yaitu pengukuran Spektra Near Infrared yang dipancarkan ke bahan pakan. Menurut (Quddus, 2006) *Near infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS) merupakan salah satu metode analisis untuk mengukur kandungan kimia suatu bahan dengan cepat, tidak merusak dan hanya membutuhkan sampel sederhana untuk persiapan. Metode ini dapat menganalisa

kualitas pakan dengan waktu yang sangat cepat dan dilakukan secara non-destruktif bahkan tanpa menyentuh produk tersebut (Munawar dan Budiastira, 2009). Teknologi NIR merupakan teknologi yang cepat, murah dan ramah lingkungan dengan keakurasian sama dengan bahan pengujian yang dijadikan sebagai acuan. Namun ada kekurangan dari Teknologi NIRS terutama dalam prediksi kandungan kualitas yaitu membutuhkan proses akurasi dan prediksi dalam proses analisisnya, hal ini dapat diatasi dengan data aktual dari analisa laboratorium.

Prinsip kerja metode NIR didasarkan atas adanya vibrasi molekul yang berkorespondensi dengan panjang gelombang yang termasuk dalam wilayah near infrared pada spektrum elektromagnetik. Vibrasi tersebut dimanfaatkan dan diterjemahkan untuk mengetahui karakteristik kandungan kimia dari bahan. Metode ini memiliki keuntungan diantaranya dalam pengukuran spektra near infrared dapat dilakukan tanpa persiapan sampel yang rumit, karena dapat dilakukan langsung pada material yang utuh (*non destructive*), atau dapat juga dilakukan pada sampel dalam bentuk tepung. Berdasarkan hal tersebut pengukuran dapat dilakukan dengan cepat, murah dan tanpa bahan kimia (Adrizaral *et al.*, 2007). Metode NIRS memiliki kelemahan yaitu hasil prediksi tidak dapat digunakan langsung, sehingga mengetahui informasi yang terkandung dalam spektrum Near-Infrared (NIR) ditentukan oleh kualitas spektrum yang dihasilkan dan dibutuhkan metode kalibrasi untuk menganalisa spektrum tersebut. Evaluasi performa model dapat dilakukan dengan membandingkan hasil model dari persamaan dan statistik kalibrasi kedua metode (konvensional dan NIRS) yang telah divalidasi serta menghasilkan koefisien korelasi (Mechram *et al.*, 2021).

Parameter yang digunakan untuk kalibrasi dan validasi menurut Munawar (2014) adalah koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang menunjukkan hubungan antara nilai referensi dengan nilai yang diprediksi. Semakin besar nilai  $R^2$ , maka semakin baik model dalam menduga kandungan suatu bahan. Nilai maksimum  $R^2$  adalah 1 yang menunjukkan prediksi bahan yang dianalisis sempurna. Li *et al.* (2021) menjelaskan semakin tinggi nilai  $R^2$  mendekati nilai satu (1), maka semakin tinggi nilai akurasi suatu prediksi. Data komposisi kimia dugaan NIRS divalidasi dengan data hasil pengujian secara kimiawi di laboratorium dan dibuat hubungan antara keduanya, setelah itu dihitung *standard error*. *Standard error* adalah selisih antara nilai hasil dugaan NIRS dan nilai sebenarnya. Model semakin baik jika nilai SE yang didapatkan semakin kecil. Model dapat dipastikan memprediksi dengan baik kadar dugaan apabila SE yang didapatkan semakin mendekati nol Matjik dan Made (2013). *Standar Error Calibration* (SEC), menunjukkan kecocokan persamaan kalibrasi yang dihasilkan dengan data, semakin kecil nilai SEC maka model menunjukkan kesalahan prediksi yang rendah dari kalibrasi. *Standar Error Prediksi* (SEP), menunjukkan ketidaktepatan (kualitas) dari model validasi, semakin kecil nilai SEP maka model dapat dikatakan baik. Sebaiknya lebih kecil dari standar deviasi data actual. *Coefficient of variability* (CV) menunjukkan nilai keragaman yang merupakan hasil pembagian antara standar error terhadap nilai rata-rata data referensi (analisis kimiawi laboratorium). Menurut Fontaine *et al.* (2002). SEC/SEP dan CV terkecil menunjukkan hasil yang paling baik, dan *Residual Prediction Deviation* (RPD) menunjukkan kemampuan model NIRS untuk memprediksi suatu zat. Menurut Zulfahrizal *et al.* (2016) RPD antara 1,5 – 1,9 berarti model dapat membedakan tinggi rendah nilai dari variable respon.

Sejauh ini belum ada kajian tentang penentuan kandungan ME jagung dengan menggunakan NIRS. Berdasarkan hal tersebut diperkirakan *Near infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS) dapat menggantikan metode pengujian ME jagung dengan metode konvensional, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Analisa Keakuratan Pendugaan Kandungan Energi Metabolisme Jagung Menggunakan *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS) Dibandingkan dengan Metode Sibbald”.

### 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah keakuratan kandungan ME jagung yang dianalisa menggunakan metode NIRS dibandingkan dengan metode Sibbald 1976, berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ), *Standar Error Calibration* (SEC), *Standar Error Prediksi* (SEP), *Coefficient of variability* (CV) dan *Residual Prediction Deviation* (RPD)?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan keakuratan kandungan ME jagung yang dianalisa menggunakan metode NIRS dibandingkan dengan metode Sibbald 1976, berdasarkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ), *Standar Error Calibration* (SEC), *Standar Error Prediksi* (SEP), *Coefficient of variability* (CV) dan *Residual Prediction Deviation* (RPD).

### 1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu industri pakan dan peternak dalam mengevaluasi jagung dengan cepat, mudah, murah, akurat dan tidak

membutuhkan bahan kimia sehingga formulasi ransum dapat dilakukan secara adaptif sesuai dengan kandungan gizi pada saat akan digunakan.

### **1.5. Hipotesis Penelitian**

Keakuratan kandungan ME jagung yang dianalisis dengan metode *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS) setara dengan kandungan ME Jagung yang dianalisis dengan metode Sibbald (1976).

