

ANALISIS BIOETIKA TERHADAP METODE UJI PROKSIMAT DALAM MENGEVALUASI KUALITAS PALM KERNEL EXPELLER UNTUK PAKAN TERNAK

Yohana Reulina¹, Chyntia Maharani², Naomi Misella Situngkir³, Adelia Febriyossa⁴
reulinayohana@gmail.com¹, chyntiamaharani31@gmail.com², misellstr@gmail.com³,
adeliafebriyossa@gmail.com⁴
Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Evaluasi kualitas palm untuk pakan ternak melalui metode uji proksimat menghasilkan kadar air 3,26%, kadar serat 19,66%, kadar protein 16,40%, kadar abu 5,76%, dan kadar lemak 9,07%. Analisa bioetik terhadap metode uji ini mempertimbangkan prinsip-prinsip bioetika seperti Non-Maleficence (tidak merugikan), Beneficence (berbuat baik), Autonomy (otonomi), Justice (keadilan), dan Sustainability (keberlanjutan). Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa pakan ternak yang diberikan memenuhi semua prinsip bioetik, dengan menghindari penggunaan bahan pakan yang mengandung zat berbahaya, tidak merugikan makhluk hidup lain, dan tidak menyebabkan penderitaan pada ternak.

Kata Kunci : Uji Proksimat, Prinsip Bioetik, Kualitas Palm, Bahan Pakan.

ABSTRACT

Evaluation of the quality of palm oil for animal feed using the proximate test method resulted in air content of 3.26%, fiber content of 19.66%, protein content of 16.40%, ash content of 5.76% and fat content of 9.07%. Bioethical analysis of this test method considers bioethical principles such as Non-Maleficence (doing no harm), Beneficence (doing good), Autonomy (autonomy), Justice (fairness), and Sustainability (sustainability). Proximate test results show that the animal feed provided meets all bioethical principles, by avoiding the use of feed ingredients that contain dangerous substances, does not harm other living creatures, and does not cause suffering to livestock.

Keywords: Proximate Test, Bioethical Principles, Palm Quality, Feed Ingredients

PENDAHULUAN

Pakan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi dan produktivitas ternak. Menurut Daliani et al. (2012), mengatakan bahwa untuk mendapatkan pakan yang berkualitas maka harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup beberapa aspek antara lain: keamanan pakan, kesehatan ternak, keamanan pangan dan aspek ekonomi (Ali et al.,2023).

Pakan adalah semua yang bisa dimakan oleh ternak, baik berupa bahan organik maupun anorganik, yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna dan tidak mengganggu kesehatan. Pakan yang baik yaitu pakan yang mengandung zat makanan yang berkualitas, seperti energi, protein, lemak, mineral, dan vitamin, untuk menghasilkan produk daging yang berkualitas dan berkuantitas tinggi. Pakan memiliki peranan penting bagi ternak, baik untuk pertumbuhan ternak muda maupun untuk mempertahankan hidup dan menghasilkan produk (susu, daging), serta tenaga bagi ternak dewasa (Anggara et al.,2022).

Minimnya pengetahuan masyarakat untuk mengolah hasil limbah pertanian sering terbengkalai. Potensi sumber pakan organik yang dapat diolah oleh masyarakat, contohnya masyarakat tidak mengetahui bahwa janjangan sawit, pelepah sawit, limbah padat minyak kelapa sawit maupun limbah sawit lainnya dapat dijadikan sebagai pakan ternak. Peternak hanya tau bahwa limbah pelepah sawit sering digunakan sebagai kayu bakar untuk ternak mereka. Oleh karenanya diperlukan suatu solusi yang cerdas, intensif, dan optimal

terhadap permasalahan pakan ternak khususnya pada hewan ternak. Sehingga yang menjadi permasalahan yang urgen bagi masyarakat yang masih kesulitan didalam menyediakan pakan ternak. Ketersediaan limbah sawit yang kurang dimanfaatkan. Pelepah sisa panen kelapa sawit cukup memadai jika dijadikan pakan tambahan bagi para peternak.

Bungkil inti kelapa sawit atau palm kernel expeller (PKE) adalah produk samping dari produksi Palm Kernel Oil (PKO) yakni minyak inti sawit. Bahan PKE mengandung serat dan protein yang cukup untuk menjadi sumber pakan ternak, sehingga menjadi komoditas ekspor yang potensial. Bungkil inti sawit telah dipergunakan secara komersial pada peternakan Sapi di Australia dan Selandia Baru. Menurut Sukria (2009) bungkil inti sawit dapat berperan sebagai sumber penguat atau konsentrat pada pakan karena nilai nutrisi yang tinggi. Kandungan protein yang bervariasi (16- 19%) dipengaruhi oleh kualitas buah sawit dan sistem pengolahannya. Bungkil inti sawit (BIS) merupakan limbah atau hasil ikutan industri pengolahan kelapa sawit yang ketersediaan sangat berlimpah dan berpotensi sebagai sumber protein bagi hewan ternak (Sarjani et al., 2022).

Analisis proksimat merupakan uji analisis suatu bahan pakan yang telah lama ada dan dapat digunakan untuk menduga nilai nutrisi dan nilai energi dari bahan atau campuran pakan yang berasal dari bagian komponen bahan pakan tersebut. Analisis proksimat di bagi ke dalam enam fraksi zat makanan yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Isharyudono et al., 2019).

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7856:2017, Bungkil inti sawit, bahan pakan ternak merupakan revisi dari SNI 7856:2013. Bungkil inti sawit, bahan pakan ternak. Standar ini diperlukan untuk memberikan jaminan mutu (quality assurance) bagi produsen dan konsumen. Standar ini disusun oleh Subkomite Teknis 67-03-S2 Pakan Ternak dan telah dibahas dalam rapat teknis serta disepakati dalam rapat konsensus di Bogor pada tanggal 23 Agustus 2016 yang dihadiri oleh Subkomite Teknis 67-03-S2 Pakan Ternak dan pemangku kepentingan lainnya. Mutu bungkil inti sawit didasarkan atas kandungan nutrisi dan ada tidaknya zat atau bahan lain yang tidak diinginkan serta digolongkan dalam 2 (dua) tingkatan mutu.

Prinsip dari bioetika pada pakan ternak sebagai subjek penelitian. Prinsip tersebut diantaranya yaitu, prinsip berbuat baik (Beneficence), prinsip tidak merugikan (Non-maleficence), prinsip keadilan (Justice), prinsip otonomi (Autonomy), dan prinsip keberlanjutan (Sustainability) (Kemenkes RI, 2021).

Oleh karena itu, analisis bioetika terhadap metode uji proksimat dalam evaluasi kualitas serat palm sebagai pakan ternak sangat penting untuk memastikan kualitas pakan yang baik dan mempengaruhi dampak positif pada kesehatan hewan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pakan Ternak

Pakan adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi dan produktivitas ternak. Pakan merupakan input terbesar dalam usaha peternakan ayam broiler, bahkan biaya pakan mencapai 60-70%. Untuk mendapatkan pakan yang berkualitas maka harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup beberapa aspek antara lain: keamanan pakan, kesehatan ternak, keamanan pangan dan aspek ekonomi. Pakan yang seimbang dan bermutu dipengaruhi oleh jenis bahan pakan yang digunakan dalam menyusun formula ransum (Ali et al., 2023).

Pakan merupakan makanan atau asupan yang diberikan kepada hewan ternak (peliharaan). Pakan berfungsi sebagai pembangun dan pemeliharaan tubuh, sumber energi, produksi, dan mengatur proses-proses dalam tubuh. Kandungan zat gizi yang harus ada dalam pakan antara lain protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin, dan air (Amrullah et

al., 2019).

Standar bahan pakan yang berlaku di Indonesia saat ini adalah Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI dirumuskan oleh Komite Teknis dan ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN). Setiap SNI idealnya mengalami pembaruan setiap lima tahun sekali, namun mengingat proses pembentukan maupun revisi SNI memerlukan waktu yang lama, maka pembentukan maupun revisi terhadap SNI yang lama masih terkendala waktu (Ali et al., 2023).

2. Uji Proksimat

Uji proksimat atau disebut juga uji kimia adalah suatu metode analisa kimia untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan ikan seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada pakan ikan. Uji proksimat biasanya dilakukan di dalam laboratorium (Gunawan & Munawwar, 2015).

Analisis proksimat merupakan analisis yang digunakan untuk menguji kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, bahan serat tanpa serta abu. Analisis proksimat digunakan untuk menganalisis presentase nutrisi pakan berdasarkan sifat kimianya. Adapun nutrisi yang diuji air, protein lemak, serat, ekstrak bebas nitrogen dan abu (Amrullah et al., 2019). Analisis proksimat merupakan uji analisis suatu bahan pakan yang telah lama ada dan dapat digunakan untuk menduga nilai nutrisi dan nilai energi dari bahan atau campuran pakan yang berasal dari bagian komponen bahan pakan tersebut. Analisis proksimat di bagi ke dalam enam fraksi zat makanan yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Isharyudono et al., 2019).

3. Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat kering atau berat basah. Kadar air berdasarkan berat basah adalah perbandingan antara berat air dalam suatu bahan dengan berat total bahan, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering adalah perbandingan antara berat air dalam suatu bahan dengan berat kering bahan tersebut.

4. Kadar Lemak

Kadar lemak ditentukan dengan cara ekstraksi bahan pakan dalam pelarut organik. Zat lemak terdiri dari zat-zat yang mengandung karbon, oksigen, dan hidrogen. Lemak yang didapat dari analisis lemak ini bukan lemak murni akan tetapi merupakan campuran dari berbagai zat yang terdiri dari klorofil, xantofil, karoten dan lain-lain.

Kadar Serat Kasar

Serat kasar adalah semua zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam H₂SO₄ 0,3 N, dan tidak larut pula dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dipanaskan di kompor selama 30 menit.

5. Kadar Abu

Kadar abu dalam bahan pakan merupakan sisa pembakaran dalam tanur dengan memanfaatkan suhu 400 - 600°C.

6. Protein

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur dan fosfor. Protein merupakan senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsur hidrogen, oksigen, karbon, dan nitrogen, mempunyai berat molekul tinggi serta mengandung unsur sulfur dan fosfor. Penentuan kadar protein kasar dengan metode makro kjedahl terdiri dari proses destruksi, destilasi dan titrasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2024 di tempat Laboratorium Sucofindo Cabang Medan jl. Gatot Subroto No. 105, Sei Sikambing B, Kec. Medan Sunggal, Sumatera Utara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tabel 1. Hasil Analisa Uji Proksimat

PARAMETER UJI PROKSIMAT	Hasil Persentase (%)
Kadar Air	3,26%
Kadar Serat	19,66%
Kadar Protein	16,40%
Kadar Abu	5,76%
Kadar Lemak	9,07%

B. Tabel 2. Prinsip-prinsip Bioetika

PARAMETER UJI PROKSIMAT	Non-Maleficence (Tidak Merugikan)	Beneficence (Berbuat baik)	Autonomy (Otonomi)	Justice (Keadilan)	Sustainability (Keberlanjutan)	Standar Nasional Indonesia (SNI)
Kadar Air (Maks)	✓	✓	✓	✓	✓	12,00
Kadar Serat (Maks)	✓	✓	✓	✓	✓	20,00
Kadar Protein (Min)	✓	✓	✓	✓	✓	16,00
Kadar Abu (Maks)	✓	✓	✓	✓	✓	6,0
Kadar Lemak (Maks)	✓	✓	✓	✓	✓	10,00

C. Perhitungan Analisa Uji Proksimat

- Kadar Air (Moisture content)**

$$= \frac{(\text{Berat contoh sebelum di oven} - \text{Berat contoh sesudah di oven})}{(\text{Berat sampel (gr)})} \times 100 \%$$

$$= \frac{(83,0623 - 82,8990)}{5,0012} \times 100 \%$$

- $$= 3,26 \%$$

- Kadar Serat (Fiber)**

$$= \frac{((\text{Berat cawan petri berisi sampel setelah di oven}) - (\text{Berat cawan porselen berisi sampel setelah di abukan}))}{(\text{Berat sampel (gr)})} \times 100 - \text{Kadar lemak}$$

$$= \frac{((0,6354 - 0,1989))}{2,0182} \times 100 - 9,07$$

$$= 19,66 \%$$

- Protein**

$$= \frac{((\text{Volume Blanko} - \text{Volume titrasi}) \times \text{faktor pengencer (fp)} \times 6,25 \times \text{Normalitas NaOH})}{(\text{Berat contoh sebelum di oven} - \text{Berat contoh sesudah di oven})} \times 100 \%$$

$$= \frac{((24,50 - 22,0) \times 10 \times 14 \times 6,25 \times 0,0950)}{(1,2674 @)} \times 100 \%$$

= 16,40 %

- **Kadar Abu (Ash)**

= (Berat cawan porselen setelah diabukan - Berat cawan porselen kosong) / (Berat sampel (gr)) x 100 %

= (34,7490 - 34,4608) / (5,0023) x 100 %

= 5,76 %

- **Kadar Lemak (Fat)**

= (Berat sampel setelah dioven (sudah di refluks selama 6 jam) - (Berat sampel (gr))) x 100 %

= (120,2607) / 10,4660 x 100 %

= 9,07 %

Penelitian yang telah dilakukan menemukan bahwa penggunaan metode proksimat pada sampel palm kernel expeller sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) terlihat pada Tabel 1 yang menunjukkan mulai dari hasil persentase kadar air 3,26%, kadar serat 19,66% kadar protein 16,40%, kadar abu 5,76%, kadar lemak 9,07% dengan perbandingan maksimal dan minimal dari nilai mutu standarisasi nasional Indonesia yaitu kadar air (maks) 12,00 , kadar serat (maks) 20,00 , kadar protein (min) 16,00 , Kadar Abu (maks) , kadar lemak (maks) 10,00 . Maka dari itu hasil uji proksimat palm kernel expeller telah memenuhi prinsip bioetiknya mulai dari Non-Maleficence, Beneficence, Autonomy, Justice, dan Sustainability.

Kualitas pakan yang tidak memenuhi standar nutrisi dapat mempengaruhi kualitas produk ternak yang dihasilkan, seperti susu, daging, telur, dan produk turunannya. Produk yang dihasilkan oleh ternak yang menerima pakan yang tidak memenuhi standar nutrisi dapat memiliki kualitas yang rendah dan berisiko bagi kesehatan manusia serta jika pakan yang digunakan tidak memenuhi standar nutrisi, maka diperlukan penggunaan pakan tambahan atau suplemen nutrisi lainnya, sehingga biaya produksi meningkat. Pencapaian dan mempertahankan kualitas yang disyaratkan dari pakan ternak, harus ada standar yang diketahui dan dipatuhi oleh peternak dan pengolah pakan (Irham et al., 2023)

Evaluasi kualitas serat kelapa sawit sebagai pakan ternak harus memperhitungkan lebih dari sekadar komposisi kimia dasar (proksimat).

Penggunaan serat kelapa sawit sebagai pakan ternak harus mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Bioetika mendorong pertimbangan yang cermat terhadap bagaimana penggunaan sumber daya alam seperti kelapa sawit memengaruhi ekosistem lokal, keberlanjutan lahan, dan pengaruhnya terhadap keanekaragaman hayati. Bioetika menuntut perlakuan yang adil terhadap hewan. Dalam konteks penggunaan serat kelapa sawit sebagai pakan ternak, penting untuk memastikan bahwa pakan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, tetapi juga tidak menyebabkan penderitaan yang tidak perlu atau memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan hewan secara negatif. Hewan memiliki hak untuk mendapatkan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi mereka. Pendekatan bioetika dalam penggunaan serat kelapa sawit sebagai pakan ternak melibatkan penelitian yang teliti untuk memastikan bahwa serat kelapa sawit dapat memberikan nutrisi yang cukup dan seimbang bagi ternak.

Pakan dan bahan pakan dapat dievaluasi secara fisik maupun kimia. Evaluasi fisik pakan sebagian besar memberikan informasi awal tentang kualitas bahan. Pengukuran ini melibatkan penilaian kualitas fisik seperti berat, warna, bau dan apakah bahan telah terkontaminasi oleh bahan lain. Secara kimiawi, pakan terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering mengandung senyawa organik dan anorganik. Bagian organik pakan terutama terdiri dari karbohidrat, protein, vitamin dan lemak dan minyak. Bagian

anorganik terbuat dari unsur mineral, juga dikenal sebagai abu. Pakan atau bahan pakan dapat dianalisis untuk memberikan nilai dari masing-masing komponen tersebut. Selain mendapatkan nilai komposisi kimia, tingkat pemanfaatan komponen ini oleh ternak, yang disebut nutrient, juga diukur (Hasibuan, 2020).

Kualitas pakan diukur dengan memecah komponen pakan secara kimiawi menjadi komponen-komponen yang telah disebutkan. Saat ini untuk kebutuhan dunia industri, komponen-komponen besar (karbohidrat, protein, lemak) dipecah lagi menjadi fraksi analitik yang lebih kecil, sehingga nilai pati dan komponen non-pati (disebut serat) dari karbohidrat dapat terukur. Nilai protein diukur berdasarkan dari asam amino penyusunnya, sepuluh diantaranya harus ada dalam pakan ternak (esensial), sehingga jumlahnya harus dapat diukur selama evaluasi pakan (Hasibuan, 2020).

Bioetika pada pakan ternak merupakan bidang kajian yang menggabungkan prinsip-prinsip etika dengan praktik pemberian pakan kepada hewan ternak. Prinsip-prinsip bioetik pada pakan ternak terhadap kesehatan hewan menggarisbawahi pentingnya kesejahteraan dan keselamatan hewan melalui pendekatan yang bertanggung jawab dan beretika. Berikut adalah beberapa prinsip utama :

1. Non-Maleficence (Tidak Merugikan)

- Menghindari penggunaan bahan pakan yang dapat membahayakan kesehatan hewan, seperti bahan kimia berbahaya, toksin, atau patogen.
- Menghindari zat aditif yang dapat menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang pada hewan, seperti antibiotik dan hormon dalam dosis yang tidak tepat.

2. Beneficence (Berbuat Baik)

- Menyediakan pakan dengan kualitas nutrisi yang tinggi untuk memastikan kesehatan optimal hewan.
- Memberikan pakan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan spesifik hewan, termasuk vitamin, mineral, protein, dan energi yang cukup.

3. Autonomy (Otonomi)

- Memungkinkan hewan untuk menunjukkan perilaku makan alami mereka, yang berarti memberikan akses ke pakan yang mendukung perilaku makan normal mereka.
- Memberikan variasi dalam pakan agar hewan dapat memilih sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka, meskipun prinsip ini lebih terbatas dibandingkan manusia.

4. Justice (Keadilan)

- Memastikan distribusi pakan yang adil di antara hewan, tanpa diskriminasi berdasarkan jenis atau status sosial hewan dalam peternakan.
- Semua hewan harus memiliki akses yang sama terhadap pakan berkualitas tinggi tanpa adanya diskriminasi.

5. Sustainability (Keberlanjutan)

- Memilih bahan pakan dari sumber yang berkelanjutan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memastikan keberlanjutan pakan di masa depan.
- Mengoptimalkan penggunaan pakan untuk mengurangi pemborosan dan dampak lingkungan.

Dalam praktiknya, bioetika pada pakan ternak mengharuskan adanya regulasi yang ketat dan transparan, serta pengawasan yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa semua aspek ini terpenuhi. Kerjasama antara peternak, ilmuwan, pembuat kebijakan, dan masyarakat umum sangat penting untuk mencapai keseimbangan yang etis dan berkelanjutan dalam industri peternakan (Kemenkes RI, 2021).

KESIMPULAN

Hasil evaluasi metode uji proksimat dalam mengetahui kualitas palm untuk pakan ternak yaitu setiap parameter uji proksimat mendapat hasil persentase kadar air 3,26%, Kadar serat mendapat hasil persentase 19,66%, Kadar protein mendapatkan hasil presentase 16,40%, Kadar abu mendapat hasil persentase 5,76%, dan Kadar Lemak mendapat hasil persentase 9,07%.

Analisa bioetik terhadap metode uji proksimat dalam mengevaluasi kualitas palm untuk pakan ternak mempertimbangkan aspek etika dalam praktik pertanian dan peternakan. Hal ini mencakup pertimbangan terhadap prinsip-prinsip bioetika diantaranya, prinsip Non-Maleficence (tidak merugikan), prinsip Beneficence (berbuat baik), prinsip Autonomy (otonomi), prinsip Justice (keadilan), dan prinsip Sustainability (keberlanjutan).

Saran penulis untuk penelitian selanjutnya difokuskan pada pengujian kadar serat pada pakan ternak dikarenakan hewan ternak lebih membutuhkan kadar serat yang tinggi untuk nutrisi kesehatan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah F., Ayu A., Nurfaida, Nurlaelah & Ratnawati. (2019). Uji Proksimat Pakan Ternak Berprotein Tinggi Berbahan Dasar Cacing Tanah, Ampas Tahu, dan Daun Gamal. *Jurnal Ilmu Fisika*, 1(2), 25-29.
- Gunawan & Munawwar K. (2015). Analisa Proksimat Formulasi Pakan Pelet dengan Penambahan Bahan Baku Hewani yang Berbeda. *Acta Aquatica*, 2(1), 23-30.
- Hasibuan, H. A. (2020). Penentuan Rendemen, Mutu dan Komposisi Kimia Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit Tandan Buah Segar Bervariasi Kematangan Sebagai Dasar untuk Penetapan Standar Kematangan Panen. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 123-132.
- Irham I., Wijayanti, Retnani & Risyahadi. (2023). Evaluasi Penerapan Standard Mutu dan Keamanan Pakan Ayam Pedaging dengan Metode Analytic Network Process (ANP). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 21(2), 92-99.
- Isharyudono K., Isna M., & Jufriyah. (2019). Penggunaan Bahan Inkonvensional Sebagai Sumber Bahan Pakan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(1), 1-7.
- Kantja I. N., Uti N., & Marten P. (2022). Uji Kandungan Nutrisi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 1(1), 1-7.
- Kemenkes, R. I. (2017). Pedoman dan Standar Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional. Kementerian Kesehatan RI, 1-158.
- Resnawati, Heti. (2009). Bioetika Penggunaan Bahan Pangan Asal Ternak. *Prosiding Seminar Nasional Bioetika Pertanian*, 49-54.
- Sarjani, T. M., Mahyuny, S. R., Desy, R., & Nova, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Sawit sebagai Pakan Produksi Ruminansia. *Bubungan Tinggi. Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 987-993.
- Suhendro, S., Hidayat, H., & Akbarillah, T. (2018). Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit, Minyak Sawit, dan Bungkil Inti Sawit Fermentasi Pengganti Ampas Tahu dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Kambing Nubian Dara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(1), 55-62.
- Sukaryana Y., Nurhayati, & Chandra U. W. (2013). Optimalisasi Pemanfaatan Bungkil Inti Sawit Gaplek & Onggok Melalui Teknologi Fermentasi dengan Kapang Berbeda Sebagai Bahan Pakan Ayam Pedaging. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(2), 70-77.

- Tsaniyah, L., & Hermawan, H. (2015). Pengendalian Proses Produksi Bahan Baku Bunkil Sawit dalam Perspektif Keamanan Pangan. *Jurnal Operations Excellence: Jurnal Teknik Industri Terapan*, 7(2), 121-130.
- Vasdazara, O. L., Ardhyanta, H., & Wicaksono, S. T. (2018). Pengaruh Penambahan Serat Cangkang Kelapa Sawit (Palm Kernel Fiber) Terhadap Sifat Mekanik dan Stabilitas Termal Komposit Epoksi/Serat Cangkang Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), 119-123.