SKRIPSI

KUALITAS KIMIA PELLET BERBAHAN DASAR UMBI SINGKONG DAN *Indigofera zollingeriana* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN PEREKAT BERBEDA

CHEMICAL QUALITY OF CASSAVA TUBERS, Indigofera zollingeriana WITH ADDITION OF DIFFERENT ADHESIVE MATERIALS

Andi Hasannudin
05041381924084

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

SUMMARY

ANDI HASANNUDIN. Chemical Quality of Pellets Made from Cassava Tubers and Indigofera zollingeriana Leaves With the Addition of Different Adhesives (Supervised by **Prof. Dr. RIZKI PALUPI,S.Pt.,M.P**).

Corn is an energy-rich feed for poultry. Corn in Indonesia is still imported, therefore prices fluctuate. As a result, a maize alternative feed, such as cassava tubers, is required. Cassava tubers have to be mixed with Indigofera zollingeriana leaves, which have similar nutritious content to maize. This material is manufactured into pellet feed by combining 70% cassava tubers and 30% Indigofera zollingeriana, with the addition of the adhesive. This study aims to find the best type of bind for manufacturing pellets from cassava tubers and Indigofera zollingeriana leaves. This research was carried out at the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Department of Animal Science Technology and Industry, Animal Science Study Program, Agriculture Faculty, Universitas Sriwijaya from September to December 2022. The Treatments consisted of P1 (No addition of adhesive) P2 (Addition of 6% tapioca flour adhesive) P3 (Addition of adhesive). adhesive 3% molasses). The observed parameters were the chemical quality of the pellet. Based on the results, using 3% molasses as an adhesive produced the best effects with regard to of water content for pellets containing cassava tubers and Indigofera zollingeriana. The water content gained by adding 3% molasses adhesive was 10.57% and maintained at 10.52% after two months of storage. The ash content obtained in this investigation was 4.71%, and after two months of storage, it was 4.55%. The study concluded that adding 3% molasses adhesive to pellets made from cassava tubers and Indigofera zollingeriana produces the best results at the optimal water content before and after two months of storage.

Keywords: Cassava tubers, Chemical quality, *Indigofera zollingeriana*, Pellet

RINGKASAN

ANDI HASANNUDIN. Kualitas kimia Pellet Berbahan Dasar Umbi Singkong Dan *Indigofera zollingeriana* Dengan Penambahan Bahan Perekat Yang Berbeda (Dibimbing oleh **Prof. Dr. RIZKI PALUPI,S.Pt.,M.P**).

Jagung merupakan bahan pakan sumber energi bagi ternak unggas. Jagung di Indonesia Masih di import sehingga harga Jagung menjadi fluktuatif. Oleh sebab itu perlu adanya pakan pengganti Jagung, salah satunya bersumber dari umbi singkong. Umbi singkong perlu dikombinasikan dengan daun *Indigofera zollingeriana* yang setara kandungan nutrientnya dengan jagung. Bahan tersebut diolah menjadi pakan pellet dengan kombinasi 70% umbi singkong, 30% *Indigofera zollingeriana* dengan penambahan bahan perekat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis bahan perekat terbaik pada pembuatan pellet kombinasi umbi singkong dan daun *Indigofera zollingeriana*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Teknologi Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan September-Desember 2022. Perlakuan terdiri dari P1 (Tanpa penambahan bahan perekat) P2 (Penambahan bahan perekat 6% tepung tapioka) P3 (Penambahan bahan perekat 3% molases). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kualitas kimia. Hasil penelitian penambahan bahan perekat 3% molases memberikan hasil terbaik pada kadar air pellet kombinasi umbi singkong dan *Indigofera zollingeriana*. Kadar air yang diperoleh dengan penambahan perekat 3% molases sebesar 10,57% dan setelah disimpan selama dua bulan sebesar 10,52%. Kadar abu yang diperoleh dalam penelitian ini sebesar 4,71% dan setelah disimpan selama dua bulan sebesar 4.55%. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan bahan perekat molases 3% pembuatan pellet kombinasi umbi singkong dan *Indigofera zollingeriana* memberikan hasil terbaik pada kadar air terbaik sebelum disimpan dan setelah disimpan selama dua bulan.

Kata Kunci: *Indigofera zollingeriana*, Kualitas kimia, Pellet dan Umbi singkong.

SKRIPSI

KUALITAS KIMIA PELLET BERBAHAN DASAR UMBI SINGKONG DAN *Indigofera zollingeriana* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN PEREKAT BERBEDA

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Andi Hasannudin
05041381924084

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN
KUALITAS KIMIA PELLET BERBAHAN DASAR UMBI SINGKONG DAN *Indigofera zollingeriana* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN PEREKAT BERBEDA

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Andi Hasannudin
05041381924084

Indralaya, Januari 2024

Menyetujui
Pembimbing

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P
NIP 197209162000122001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M, Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Kualitas Kimia Pellet berbahan Dasar Umbi Singkong Dan *Indigofera zollingeriana* Dengan Penambahan Bahan Perekat Yang Berbeda" oleh: Andi Hasannudin telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P — Ketua — (.....)
   NIP: 197209162000122001
2. Dr. Riswandi , S.Pt., M.Si. — Sekertaris — (.....)
   NIP: 196910312001121001
3. Prof Dr. Ir. Lili Warly, M.Agr. — Anggota — (.....)
   NIP: 196008281985031002

Mengetahui

Ketua Jurusan,
Teknologi dan Industri Peternakan

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Koordinator Program Studi Peternakan

Prof. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Hasannudin

NIM : 05041381924084

Judul : Kualitas Kimia Pellet berbahan Dasar Umbi Singkong Dan *Indigofera zollingeriana* Dengan Penambahan Bahan Perekat Yang Berbeda.

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah super revisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Januari 2024

Andi Hasannudin

RIWAYAT HIDUP

Penulis Andi Hasannudin atau biasa di panggil dengan Andi dilahirkan pada tanggal 25 September 2000 di Desa Cilodang, Kecematan Pelepat, Kabupaten Muara Bungo, Provinsi Jambi. Merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Ajat Sudrajat dan Ibu Suwarsih yang beralamat di Kuamang kuning Unit 15, Desa Cilodang, Kecamatan Pelepat, Kabupaten Muara Bungo, Provinsi Jambi.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 181/II Cilodang pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 5 pelepat pada tahun 2016 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Pelepat Ilir atau yang sekarang berganti nama menjadi SMA 3 Bungo pada tahun 2019. Penulis pada tahun 2019 tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur USM (Ujian Saringan Masuk)

Penulis merupakan mahasiswa aktif Program Studi Peternakan. Pada tahun 2021-2022 diberikan amanah untuk menjadi Anggota PPSDM Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI KM FP UNSRI).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat dan kasih-Nya kepada penulis, sehingga mendapat kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul "Kualitas kimia Pellet berbahan Dasar Umbi Singkong dan *Indigofera zollingeriana* Dengan Penambahan Bahan Perekat Yang Berbeda" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu Prof. Dr. Rizki Palupi,S.Pt.,M.P. selaku dosen pembimbing skripsi, dan pembimbing praktek lapangan, sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan masukkan serta atas kesabaran dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak dari perencanaan, pelaksanaan, analisa hasil penelitian sampai dengan selesainya skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Lili Warly,M.Agr. Sebagai dosen pembahas seminar dan penguji skripsi yang telah bersedia memberikan saran dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian dan Ketua Program Studi Peternakan serta seluruh dosen, dan staff adminitrasi yang telah membantu dan memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. agr. Asep Indra M Ali, S.Pt., M.Si. sebagai Kepala Kandang jurusan peternakan, Ibu Neny Afridayanti,S.Pt sebagai analis Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu analisa di Laboratorium penelitian ini. Kak Mantap Brata,S.Pt. serta seluruh staff pengeajar di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan. Terimakasih yang sebesar besarnya kepada kedua orang tua saya Bapak Ajat Sudrajat dan Ibu Suwarsih, serta adik-adikku Kireina Putri Zulfia dan Annasya Adreena Serin, yang selalu memberikan dorongan yang sangat luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis sampaikan terima kasih kepada teman-teman satu penelitian yaitu Fatika Maharani, Gilbert Bastanta, Kahfi Mahelsa, Hafidh Risnandi dan Lusi Indriani yang sangat luar biasa, telah bersama-sama berjuang dalam pengerjaan skripsi dan telah memberi banyak pengalaman, pelajaran, dan memberi makna serta kenangan selama perkuliahan kepada penulis. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Program Studi Peternakan yang telah membantu memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga berterimakasih untuk teman teman seperjuangan saya Lailatul Rahma, M. Irfan Fahrezy, Nur Asriyati, Raihan Nur sahbanirahim, Salman El Fahrishi, Sadam Husin, Syifa Azzahra, Vicko Nesta. Terimakasih untuk diri sendiri yang telah mampu berjuang dan bertahan sampai dititik ini, terimakasih yang sebesar-besarnya untuk diri ini perjalana kita masih Panjang kuat-kuat yaa masih ada orang tua yang harus dibahagiakan. Dan terimakasih juga buat kamu Estri Mayang Kusumaningtyas yang sudah mewarnai hari-hari ku dan menjadi penyemangat penelitian dan skripsi. Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati disini saya berharap saran dan kritikan yang membangun dari pembaca yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua, khususnya di bidang peternakan.

Indralaya, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Hipotesa 2
BAB 2 3
TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Umbi Singkong 3
2.2 Indigofera zollingeriana 3
2.3 Pellet 4
2.4 Bahan perekat 5
2.5 Kadar Air 5
2.6 Kadar Abu 6
2.7 Lama Masa Simpan 6
BAB 3 8
METODELOGI PENELITIAN 8
3.1 Tempat dan Waktu 8
3.2 Alat dan Bahan 8
3.2.1 Alat 8
3.2.2 Bahan 8
3.3 Metodelogi Penelitian 8
3.4 Cara Kerja 9
3.4.1 Pembuatan pellet berbahan dasar umbi singkong dan *Indigofera zollingeriana* 9
3.4.2 Kadar Air 10
3.4.3 Kadar Abu 10
3.4.4 Masa Simpan 11
3.4.5 Analisis data 11

BAB 4 12
HASIL DAN PEMBAHASAN 12
4.1 Kadar Air 12
4.2 Kadar Abu 13
4.3 Masa Simpan 15
BAB 5 19
KESIMPULAN DAN SARAN 19
5.1 Kesimpulan 19
5.2 Saran 19
DAFTAR PUSTAKA 20
LAMPIRAN 26

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung menyumbang antara 50-55 % dari total bahan pakan dan merupakan bahan baku utama yang digunakan dalam pakan unggas sebagai sumber energi (Okereke, 2011). Setelah beras dan padi, jagung merupakan komoditas pertanian utama. Menurut Panikkai *et al*. (2017), jagung memiliki empat kegunaan sebagai sumber pangan fungsional: pakan, pangan, bahan bakar industri, dan bahan baku industri. Sekitar 58% kebutuhan jagung dalam negeri dipenuhi dari pakan, 30% dari pangan, dan sisanya digunakan untuk industri dan pembibitan. Karena jagung merupakan komoditas utama dalam sektor pakan, permintaan akan jagung meningkat setiap tahunnya seiring dengan jumlah hewan (Sinurat *et al*., 2007), karena merupakan salah satu komoditas utama dalam indutri pakan (Nafiah, 2009). Oleh karena itu, sebagai sumber energi alternatif selain jagung, pakan harus digunakan sebagai penggantinya. Umbi singkong merupakan salah satu bahan pakan yang sering digunakan sebagai pengganti jagung pada pakan ternak.

Potensi pakan, umbi singkong dapat menjadi substitusi jagung sebagai sumber energi dan karbohidrat. Wahyudi *et al*. (2017) melaporkan bahwa jagung memiliki kandungan energi metabolik sebesar 3350 Kkal/kg hampir sama dengan energi metabolik umbi singkong (3519 Kkal/kg). Umbi singkong sebagai bahan pakan ini memiliki kekurangan yaitu rendahnya kandungan protein. Menurut Abdlebasit *et al.* (2021) kandungan protein dalam umbi singkong 1,10%. Oleh karena itu, diperlukan campuran pakan dengan kandungan protein tinggi. Menurut Lathifa *et al.*. (2019) dan Palupi *et al*. (2014), indigofera zollingeriana memiliki kadar protein sebesar 27,89% menjadikannya salah satu pakan dengan kandungan protein tinggi.

Dalam meningkatkan kualitas dan efesiensi pakan pada ternak tidak hanya pada nutrisinya namun juga pada bentuk pakan yang diberikan. Pengolahan dilakukan untuk meningkatkan efesiensi penggunaan pakan, salah satunya yaitu dengan pembuatan pellet. Pellet adalah bahan pakan yang telah dikeluarkan secara mekanis dari lubang cetakan dan digabungkan, dihancurkan, dan dicetak (Ismi *et*

al., 2017). Masalah yang terjadi dalam proses pembuatan pellet adalah pellet yang dicetak lebih mudah pecah. Selain itu, pellet dengan bahan pakan jagung kuning sulit untuk dibentuk menjadi pelet karena tidak mempunyai daya ikat yang tinggi sehingga menyebabkan terciptanya pelet yang mudah pecah. Oleh karena itu, perlu digunakan bahan perekat (binder) untuk menjaga kualitas fisik pellet.

Pengikat yang sesuai harus digunakan selama proses pembuatan pelet. Molase dan tepung tapioka adalah dua jenis bahan pengikat yang umum. Produk samping cair dari industri gula disebut molase. Menurut Juniyanto *et al.* (2015) menyatakan bahwa molasse merupakan bahan tambahan dengan kualitas fisik yang baik sehingga menghasilkan pelet berkualitas tinggi dan meningkatkan palatabilitas ternak. Ismi *et al*. (2017) menyatakan bahwa kandungan pati yang tinggi membenarkan penambahan tapioka sebagai perekat tambahan selain molase pada seluruh proses pembuatan pelet. Tapioka adalah sumber daya terbarukan dan tak terbatas yang dapat ditemukan dalam jumlah besar di alam. Selain itu, tepung tapioka tahan terhadap kerusakan dan memiliki daya rekat yang kuat. Kualitas fisik dan kimia pakan yang dibuat dari perekat tepung tapioka sangat terpengaruh, menurut Supriadi *et al*. (2020) Campuran tepung tapioka 2% hingga 5% dapat digunakan pada pembuat pakan ternak berbentuk pelet, khususnya untuk bahan baku yang dapat berfungsi sebagai perekat yang efisien. Diperlukan penelitian mengenai pengaruh berbagai bahan pengikat terhadap kualitas kimia pelet berbahan dasar umbi singkong dan Indigofera zollingeriana, seperti yang ditunjukkan oleh uraian di atas.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan menentukan jenis perekat terbaik dalam pembuatan pellet kombinasi umbi singkong dan *Indigofera zollingeriana*.

1.3 Hipotesa

Pemberian 3% molases memberikan hasil terbaik dalam pembuatan pellet kombinasi umbi singkong dan *Indigofera zollingeriana*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdlebasit B. H., Mutaz S., Babiker, and Z. A. Elnour. 2021. Utilization of cassava roots as a source of energy in broiler chicken feed and its effects on blood chemistry and digestibility. *Sudanese Online Research Journal*, 2 (1), 57-64.

Abdullah. 2014. Prospektif agronomi dan ekofisiologi *indigofera zollingeriana* sebagai tanaman penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi. *Jurnal Pastura*, 3(2), 79-83

Abdullah L, Suharlina. 2010. Herbage yeld and quality of two vegetative parts of Indigofera at different times of first regrowth defoliation. *Media Peternakan*, 33(1), 44 - 49.

Bakhiet, S.E.A., and Al-Mokhtar, E.A.I. 2015. *Production of Citric Acid. Jordan journal of biological sciences*, 147 (3380), 1-5.

Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.4:2006 Cara Uji Kimia - Bagian 4: Penentuan Kadar Protein Dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Perikanan. Jakarta.

Badan Pusat Statistik D.I.Yogyakarta. 2018. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam angka 2018. Yogyakarta:

Chang'a, E.P., Abdallh, M.E, dan Ahiwe, E.U. 2020. Repleacement value of cassava of maize in broiler chiken diets supplemented with enzymes. *Asia-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(7), 1126-1135.

Fatriani, Sunardi, dan Arfianti, 2018. Kadar air, kerapatan tumpukan dan kadar abu *wood pellet* serbuk gergaji kayu galam (*melaleuca cajuputi roxb*) dan kayu akasia (*acacia mangium wild). Jurnal Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. enviroScienteae*, 14 (1), 77-81

Handayani, I. S., Tampoebolon B. I. M., Subrata, A., pujaningsih, R. I., dan Widiyanto. 2019. Evaluasi organoleptik multinutrient blok yang dibuat dengan menggunakan metode dingin pada perbedaan aras molases. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pakan*. 17 (3) 64-68.

Harahap, S., A. E. Harahap., dan E. Irawati. 2020. Sifat fisik pellet melalui penambahan tepung kulit pisang kepok dalam ransum yang disimpan dengan waktu yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2), 71-80.

Herawati, E., dan Royani, M. 2017. Pengaruh penambahan molases terhadap nilai ph dan kadar air pada fermentasi daun gamal (the effect addition molases on fermentation gliricidia sepium leaf to ph value and water content). *Jurnal Ilmu Peternakan*, 2(1), 26–31.

Hermanto, H., dan Fitriani, F. 2018. Pengaruh lama proses fermentasi terhadap kadar asam sianida (HCN) dan kadar protein pada kulit dan daun singkong. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 169-180.

Imanningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Jurnal Penel. Gizi Makan*, 35(1):13-22.

Islaku. D., Gregoria S.S Djarkasi., Yoakhim Y. E Oessoe. 2017.Pengaruh Subtitusi Tepung Tapioka Dan Tepung Sukun (*Artocarpus Communis*) Terhadap Sifat Sensoris Dan Kimia Biskuit. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. *Skripsi*

Ismi, R. S., R. I. Pujaningsih dan S. Sumarsih. 2017. Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptic pelet pakan kambing periode penggemukan. *Jurnal ilmiah peternakan terpadu*, 5 (3), 58-63.

Jaelani, A., S. Dharmawati dan W. A. Cahyono. 2016. Pengaruh tumpukan dan masa simpan pakan pellet terhadap kualitas fisik. *Majalah Pertanian*, 41 (2), 261- 268.

Junaidi, Ariefin, dan Indra Marwadi. 2017. Pengaruh persentase perekat terhadap karakteristik pelet kayu dari kayu sisa gergajian. *Jurnal mesin sains terapan.* 1 (1), 16-25.

Juniyanto, M. I. R., I. Susilawati, dan H. Supratman. 2015. Ketahanan dan kepadatan pellet hijauan rumput raja (Pennisetum purpuphoides) dengan penambahan berbagai dosis bahan pakan sumber karbohidrat. *Students e-Journal*, 4(2), 1 – 13.

Kaul, J., Jain, K., Olakh, D. 2019. An Overview on Role of Yellow Maize in Food, Feed and Nutrition Security. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(02), 3037–3048

Kurniati. 2016. Kandungan Lemak Kasar, Bahan Organik, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (Musa paradisiaca) Dengan Lama Inkubasi yang Berbeda. *Skripsi*. Sarjana Peternakan., Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makasar.

Lathifah, M.U., Irfan, H.D. 2019 Substitusion effect of banana corm flour and indigofera sp. flour as a replacement of rice bran on broiler performance. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 2(2), 65-72.

Lestari, E.S., Muktiani, A., dan Harjanti, D.W. 2020. Kecernaan serat dan total digestible nutriens pakan akibat suplementasi daun jintan hitam dan mineral dalam rumen sapi perah secara in vitro. *Jurnal Bulletin Of Applied Animal Research*. 2(2) 67-71.

Nafiah, Y. I. 2009. Kajian Fisik-Kimia Jagung (*Zea mays*) Pipilan Pasca Proses Pengeringan dan fermentasi dengan Penambahan Asam Propionat dan Molases Selamat Penyimpanan. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Ngiki, Y. U., Igwebuike, J. U., dan Moruppa, S. M. 2014. Utilisation of cassava products for poultry feeding: a review. *International Journal of Science ang Technology*, 2(6), 48–59.

Nurhilal, O. 2018. Pengaruh komposisi campuran sabut dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor biobriket dengan perekat molase. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 2(1), 8–14.

Nurhayatin, T., dan Puspitasari, M. 2017. Pengaruh cara pengolahan pati garut (maranta arundinacea) sebagai binder dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik pellet ayam broiler. *Journal of Anoimal Husbandry Science*, 2(1), 32–40.

Nugroho J, Primayati, Bintoro N. 2012. Proses pengeringan singkong (Manihot esculenta cranzt) parut dengan menggunakan pneumatic dryer. *Pros Semin Nas Perteta*: 12 Februari 2012.

Marbun, F. G. I., Wiradimadja, R., dan Hernaman, I. 2019. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisik dedak padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3), 163-166.

Margaretha, A.C. dan Widjanarko, S.B. 2015. Penentuan Nilai Maksimum Respon Tekstur dan Daya Kelarutan Brem Padat (Ubi Kayu: Ketan*). Jurnal Pangan dan agroindustri*, 3 (3), 1107-1118

Muazzinah, M., Meriatna, M., Bahri, S., Nasrul, Z. A., dan Ishak, I. 2022. Pemanfaatan limbah ampas kopi menjadi biomassa pelet (biopelet) sebagai sumber energi terbarukan. *Chemical Engineering Journal Storage*, 2(3), 85-94.

Muhammad, K., Winarso, K., dan Luminto, I. 2020. Peningkatan kualitas produk dan minimasi pemborosan dengan menggunakan pendekatan six sigma pada perusahaan pakan ternak. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 17(2) 73-80.

Mumtazah, S., Rhomadhon., dan Suharto, S. 2021. Pengaruh konsentrasi dan kombinasi jenis tepung sebagai bahan pengisi terhadap mutu petis dari air rebusan rajungan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(2) 1-8.

Mutiyani, M., Soeatmadji, dan D. Wahono. 2014. Efek diet tinggi karbohidrat dan diet tinggi lemak terhadap kadar glukosa darah dan kepadatan sel beta. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1(2), 106-113.

Okereke, C. O. 2011. Utilization of Cassava, Sweet Potato, and Cocoyam Meals as Dietary Sources for Poultry. *World J of Engineering and Pure and Applied Sci*.,2 (3) : 63-68

Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, D. A, and Sumiati. 2014. High antioxidant egg production trough substitution of soybean meal by *Indigofera sp* top lef meal in laying hen diets. *Int Journal Poultry Sci*. 13(4): 198-203.

Pandiangan, M.T.R. 2018. Pengaruh Level Penggunaan Molases dalam Pembuatan Pelet Ayam Pedaging Terhadap Kadar Air, Densitas dan Pellet Durability Indeks. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang

Panikkai, S., Nurmalina, R., Mulatsih, S., Purwati, H. 2017. Analysis of National Corn Availability to Become Selfsufficiency Throught Dynamic Model Approachmen. *Informatika Pertanian*, 26 (1) : 41-48

Pangestuti, E.K, dan Petrus, D. 2021. Analisis kadar abu dalam tepung terigu dengan metode gravimetric. *Jurnal kimia dan rekayasa*, 2 (10), 1-8.

Rahayu, E. P., Saefulhadjar, D., dan Supratman, H. 2023. Perubahan kandungan protein kasar dan bahan pada kacang kedelai yang difermentasi dengan probiotik heryaki cair. *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 4(1), 17-20.

Retnani, Y., N. Hasanah, Rahmayeni dan L. Herawati. 2010. Uji sifat fisik ransum ayam broiler bentuk pellet yang ditambahkan perekat onggok melalui proses penyemprotan air. *Jurnal Agribisnis Peternakan.* 11 : 13-18.

Ripyono, W. 2015. Peranan pemberian tepung tapioka pada pembuatan pellet dengan bahan dasar lumpur organik unit gas bio terhadap bentuk fisik pakan dan palabilitas ternak kelinci. *Skripsi.* Universitas Brawijaya. Malang.

Samuelsson, R., Larsson, S. H., Thyrel, M., dan Lestander, T. A. 2012. *Moisture* content and storage time influence the binding mechanisms in biofuel wood pellets. *Applied Energy*, 99(2), 109–115.

Santi, M. A. 2018. Penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. *Jurnal Peternakan*,1(2), 17-22.

Senthilkumar, S., Suganya, T., Deepa, K., Muralidharan, J., dan Sasikala, K. 2016. Supplementation Of Molasses In Livestock Feed. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 5 (3): 1243 – 1250.

Septian, M. H., Hernaman, I., dan Wiradimadja, R. 2018. Perubahan sifat fisik biji kangkung selama penyimpanan (physical properties condition of ipomea reptans seeds during storage). *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 6(2), 88-91.

Septian, M. H., Bayuaji, P., Sihite, M., Aeni, R. N., dan Romadhon, W. 2020. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air, sifat fisik, dan organoleptik bekatul beras merah. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(4), 22-32.

Sinurat, A. P., Purwadaria, T., Bintang I. A. K., Pasaribu, T. 2007. Peningkatan Nilai Gizi Solid heavy phase dalam Ransum Unggas sebagai Pengganti Jagung. *JITV*, 12(2) : 87-95

Setyono, B. 2012. Pembuatan Pakan Buatan. Unit Pengelola Air Tawar. Kepanjen. Malang.

Steel, R.D.G. and Torrie, J.H.1993.*Principles and Proceduresof Statistic*. Alih Bahasa Sumatri, B. Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi 2 Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Smith, H., dan Idrus, S. 2017. Pengaruh penggunaan perekat sagu dan tapioka terhadap karakteristik briket dari biomassa limbah penyulingan minyak kayu putih di Maluku. *Bulletin Makanan Ternak*, 13(2), 21-32.

Supriadi, W. J., Jamila, J., dan Syamsu, J. A. 2020. Kualitas fisik pakan pellet ayam pedaging fase finisher dengan penambahan berbagai bahan perekat. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 51-54.

Susila, I. M., Siti, N. W., dan Udayana, I. D. 2019. Penampilam Ayam Broiler yang Diberi Air Minum Mengandung Air Kelapa Muda, Gula Aren, atau Molases. *Jurnal Peternakan Tropika*,7(2), 800-811.

Syahri M, Retnani Y dan Khotijah L. 2018. Evaluasi penambahan binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. *Bulletin Makanan Ternak*, 16 (1), 24-35

Utama, C.S., Sulistiyanto, B., dan Rahmawati, R.D, 2020. Kualitas fisik organoleptis, *hardness* dan kadar air pada berbagai pakan ternak bentuk pelet. *Jurnal Fakultas Peternakan dan Pertanian*. 18(1): 43-53.

Wahyudi, F. T., Sudrajat, D., dan Malik, B. 2017. Energi metabolis ransum komersil dan jagung pada ayam broiler. Jurnal Peternakan Nusantara, 3(1), 40-54.

Wenzhao, L., Guangpeng, I., Baoling, S. Xianglei T., Xu, S. 2013. Effect of sodium stearoyl lactylate on refinement of crips bread and the microstructure of dough. *Advance journal of food science and technology*, 5 (6), 682-687.

Wuri, C.K., Supratman, Hery., dan Abun. 2015. Pengaruh temperature an kadar air pembuatan pelet terhadap kecernaan bahan kering dan protein ransum ayam *broiler* fase *finishe*r. *Skripsi,* Universitas Padjajaran. Sumedang

Zaid, A.A., Olasunkanmi, A.O., Bello, R.A 2013. *Inclusion effect of graded levels of molases in the diet of Clarias gariepinus juvenile. Int. J. Fish. Aquaculture*, 5(7):172-178.