

Analisis Campuran Limbah Daun Gamal, Daun Lamtoro, dan Kulit Pisang sebagai Pakan Alternatif Udang

Analysis of Mixture Wastes of Gamal Leaves, Lamtoro Leaves, and Banana Peel Wastes as Alternative Feed for Shrimp

Shafwan Amrullah^{1*}, Cyrilla Octaviananda², Icha Ramadhani³

^{1,3} Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

² Program Studi D3 Teknik Kimia, Politeknik Katolik Mangunwijaya

Email: ¹shafwan.amrullah@uts.ac.id, ²cyrilla@polteka.ac.id, ³ichar@gmail.com

*Penulis korespondensi: shafwan.amrullah@uts.ac.id

Direview: 14 Maret 2023

Diterima: 14 April 2023

ABSTRAK

Limbah beberapa bahan organik di sebagian daerah di Nusa Tenggara Barat terus mengalami peningkatan. Salah satu yang paling banyak ditemukan adalah limbah kulit pisang, limbah daun lamtoro, dan limbah daun gamal. Salah satu alternatif untuk mengurangi limbah tersebut, dapat dikonversi menjadi pakan udang alternatif. Kelebihan dari penggunaan bahan-bahan tersebut adalah kandungan protein nabati yang setara dengan ikan laut. Pada penelitian ini, peneliti melakukan proses pembuatan pakan ternak udang menggunakan limbah daun gamal, daun lamtoro dan kulit pisang. Perlakuan penelitian menggunakan variasi campuran bahan baku, yaitu dengan Formula 1, formula 2 dan formula 3. Indikator kualitas yang diuji pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, dan protein kasar. Hasil penelitian memperlihatkan terjadinya penurunan kadar air dari 22,96-15,86% dari formula 1 hingga formula 3. Kadar abu meningkat dari 4,8 hingga 9% dari formula 1 hingga 3. Sedangkan kandungan protein kasar terjadi peningkatan dari 5,9 hingga 8,48% dari formula 1 hingga 3. Berdasarkan ke tiga formula, dapat disimpulkan bahwa formula 3 dapat dikatakan terbaik yaitu dengan campuran gamal sebanyak 500 gram, daun lamtoro sebanyak 150 gram, dedak halus sebanyak 150 gram, tepung jagung sebanyak 100 gram, tepung tapioka sebanyak 30 gram, EM4 sebanyak 20 gram dan kulit pisang sebanyak 50 gram. Berdasarkan hasil ini juga dapat disimpulkan bahwa limbah yang didapatkan dari sisa kulit pisang, gamal dan lamtoro dapat dibuat menjadi pakan udang yang lebih bermanfaat.

Kata kunci: Gamal, kulit pisang, Lamtoro, limbah organik

ABSTRACT

The waste of several organic materials in several areas in West Nusa Tenggara continues to increase. One of the most commonly found is banana peel waste, lamtoro leaf waste, and gamal leaf waste. One alternative to reduce this waste, can be converted into alternative shrimp feed. The advantage of using these ingredients is the vegetable protein content which is equivalent to sea fish. In this study, researchers carried out the process of making shrimp feed using gamal leaf waste, lamtoro leaves and banana peels. The research treatments used a variety of raw material mixtures, namely Formula 1, Formula 2 and Formula 3. The quality indicators tested in this study were moisture content, ash content, crude protein. The results showed a decrease in water content from 22.96%-15.86% from formula 1 to formula 3. The ash content increased from 4.8% to 9% from formula 1 to 3. Meanwhile, the crude protein content increased from 5.9% to 8.48% from formulas 1 to 3. Based on the three formulas, it can be concluded that formula 3 can be said to be the best with a mixture of 500 grams of gamal, 150 grams of lamtoro leaves, 150 grams of fine bran, 100 grams of corn flour, tapioca flour 30 grams, 20 grams of EM4 and 50 grams of banana peel. Based on these results it can also be concluded that the waste obtained from the remaining banana peels, gamal and lamtoro can be made into more useful shrimp feed.

Keywords: Gamal, banana peel waste, Lamtoro, organic waste

1. PENDAHULUAN

Limbah organik mengalami peningkatan setiap tahunnya. Terjadi penumpukan yang sangat besar di bagian Tempat Pembuangan Akhir (TPA) hampir di seluruh wilayah di Indonesia (Amrullah & Oktaviananda, 2020). Tercatat bahwa Indonesia memiliki timbunan sampah organik sebesar 57% dari total timbunan yaitu 67,8 juta ton/tahun (Anonim, 2021). Angka ini memberikan kita data bahwa lebih dari 50% sampah yang tertimbun di TPA merupakan sampah organik. Dampak dari timbunan sampah organik yang ada yaitu terjadinya pembentukan gas hasil dari timbunan yang dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan, baik itu kebakaran, ledakan, maupun bau yang sangat menyengat. Berdasarkan permasalahan yang ada, semua pihak harus memiliki langkah serentak dalam menanggulangi hal tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah penanggulangan sampah pada bagian hulu. Langkah ini terbukti dapat mengurangi timbunan sampah yang ada di bagian TPA (Sahil et al., 2016). Salah satu sampah organik yang banyak dijumpai adalah kulit pisang. Kulit pisang memiliki jumlah sumbangsih timbunan sampah di TPA semakin meningkat setiap tahunnya (Pramita et al., 2021) (Immaduddin et al., 2021). Selain itu, limbah organik yang banyak didapatkan di Sumbawa seperti tanaman pagar seperti daun lamtoro dan daun gamal. Berdasarkan pengamatan, kulit pisang yang paling banyak adalah kulit pisang kepok.

Penanggulangan secara mandiri terhadap sampah organik dapat dilaksanakan dengan memanfaatkannya sebagai produk lain yang lebih bermanfaat. Salah satunya adalah pembuatan pakan udang. Pakan sendiri memiliki peran sangat vital dalam proses perkembangan udang. Namun demikian, biaya pakan sangat besar, yaitu 60 hingga 70% dari total biaya (Amrullah et al., 2021). Sedangkan, dengan pemanfaatan kulit pisang dapat mengurangi pembelian pakan yang ada, sebab daun pisang memiliki kandungan nutrisi yang sangat baik bagi ikan dan udang. Pada setiap 100 gram kulit pisang terdapat kandungan energi sebesar 89 Kkal, serat sebesar 2,6 gram, karbohidrat sebesar 22,84 gram, lemak sebesar 0,33 gram, dan protein hingga 9,86 gram (USDA Nutrient Database, 2018). Selain itu, dengan mencampurkan kulit pisang ini menggunakan bahan lain yang juga merupakan limbah, maka akan mendapatkan formulasi yang baik untuk ikan maupun udang. Salah satunya adalah Lamtoro. Lamtoro sendiri memiliki protein yang sangat besar, dan biasanya digunakan sebagai pakan ternak sapi dan kambing sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan protein (Handayani et al., 2021). Selain itu, adanya penambahan daun gamal juga akan memberikan perbendaharaan protein yang semakin tinggi untuk pembuatan pakan, hal ini tentu didukung oleh nutrisi yang dimilikinya. Gamal memiliki kandungan nutrisi seperti kandungan karbohidrat yang baik, dimana terdapat kandungan pektin yang berkisar antara 10% hingga 21%. Selain itu kandungan karbohidrat yang mudah larut dalam daun gamal mencapai 32,4%. Sedangkan kandungan protein kasar daun gamal adalah 25%, serat kasar 15%, lemak kasar 4,3%, abu 4,4%, kalsium 2,7%, dan pospor sebesar 0,35% (Soi, 2020).

Pakan udang atau ikan sendiri mengandung berbagai nutrisi yang cukup kompleks, diantaranya adalah nilai serat kasar sebesar 4%, protein kasar sebesar 20%, nilai konsentrat sebesar 30%, nilai kadar air sebesar 12%, nilai lemak sebesar 4,5%, protein sebesar 35%, dan kadar abu sebesar 14% (Supono, 2019). Berdasarkan data di atas, pembuatan pakan alternatif dari berbagai limbah yang ada dapat dilakukan dengan mengacu pada data kebutuhan tingkat nutrisi yang telah diketahui. Hal ini diperlukan untuk dapat dikomersialkan secara luas dan tidak terjadi keraguan terhadap masyarakat. Selain itu, kualitas standar yang dicapai akan memberikan dampak baik bagi peternakan udang. Selain itu, diketahui pula, dengan adanya pakan alternatif dengan dasar pakan organik, memberikan kemampuan pencernaan ikan yang maksimal, sehingga ikan dan udang jauh lebih sehat dan juga memiliki pertumbuhan yang baik.

Berdasarkan permasalahan yang ada, peneliti melakukan penelitian dengan memformulasikan pakan udang dalam bentuk bubuk, yang dapat mendekati hingga melampaui standar pakan yang telah ada di pasaran. Penelitian dilakukan dengan mencampur limbah daun pisang jenis pisang kappok, daun gamal, lamtoro serta beberapa perekat sehingga didapatkan pakan yang layak untuk digunakan sebagai pakan alternatif udang. Formula yang digunakan divariasikan menggunakan 3 jenis formulasi, yaitu formula 1, formula 2, dan formula 3. Setiap formula dibedakan dalam hal perbandingan komposisi bahan baku saja. Hasil yang didapatkan dilakukan analisis produk, mulai dari kadar air, kadar abu, dan protein kasar.

Hasil dari penelitian ini akan dipaparkan dalam bentuk hasil perbandingan terbaik yang didasarkan pada hasil uji sesuai variabel sebelumnya. Hal ini dapat memberikan kita gambaran formula terbaik yang dapat menjadi produk layak untuk diumpangkan ke udang maupun ikan. Pada bagian akhir dapat dilakukan penarikan kesimpulan dengan memberikan rekomendasi produk yang dapat diterima di pasaran atau secara khusus diterima oleh para peternak udang.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilaksanakan pada bulan Juni hingga Juli 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pangan dan Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa. Sedangkan bahan baku didapatkan dari berbagai lokasi di Kabupaten Sumbawa. Pengujian karakteristik hasil dilakukan di Universitas Mataram, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Pengujian yang dilakukan antara lain adalah pengujian kadar air, kadar abu, protein kasar. Pengujian protein yang pertama adalah dengan menggunakan uji biuret. Uji kadar abu dilakukan berdasarkan metode SNI 14-1030-1989.

Alat yang digunakan di penelitian ini antara lain ember plastik, pisau, telenan, sendok kayu, blender dan berbagai timbangan yang didapatkan dari Laboratorium. Selain itu peralatan yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain serangkaian alat distilasi aparatus, aparatus, alat titrasi, cawan, neraca analitis, labu soxhlet, botol timbang dan juga kertas saring serta pelarut. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain sisa kulit pisang jenis pisang kapok, dedak padi, tepung tapioka yang digunakan sebagai perekat, sisa daun lamtoro dan gamal yang merupakan bahan baku utama, dan juga EM4 (Effective Microorganism Local). Kulit pisang kapok, daun lamtoro, dan daun gamal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar-1a. Limbah kulit pisang jenis Pisang Kapok



Gambar-1b. Daun Gamal



Gambar-1c. Daun Lamtoro

Penelitian dimulai dengan pembuatan pakan alternatif. Pembuatan dilakukan dengan membuat 3 jenis formula pada variasi produk yang digunakan. Formulasi dapat dilihat pada Tabel-1.

Tabel-1. Komposisi formulasi bahan baku pakan

Formula	Bahan Baku						
	Lamtoro	Gamal	Dedak halus	Tepung Jagung	Tepung Tapioka	EM4	Kulit Pisang
1	0	650	150	100	30	20	50
2	100	550	150	100	30	20	50
3	150	500	150	100	30	20	50

Pada tahap persiapan bahan baku, kulit pisang kepek terlebih dahulu dipotong menjadi kecil dengan ukuran 2-3 cm yaitu sebanyak 50 gram. Kulit pisang tersebut kemudian dikeringkan menggunakan cahaya matahari. Penggunaan oven pada pengeringan dihindari, sebab kekhawatiran terjadinya kerusakan pada senyawa aktif dapat terjadi. Kulit pisang yang kering disiapkan dalam jumlah 50 gram setiap sampelnya. Sedangkan untuk persiapan pada daun gamal, dilakukan dengan pengeringan daun gamal dengan sinar matahari. Setelah kering, daun gamal diblender dengan tujuan terjadinya keseragaman dengan bahan yang lain. Setelah itu ditimbang dengan berat 650 gram. Sedangkan untuk daun lamtoro sama dengan daun gamal, yaitu dikeringkan terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan blander. Selanjutnya daun gamal ditimbang dengan jumlah 100 gram. Selanjutnya ketiga formula yang sudah jadi dilakukan fermentasi dengan menambahkan EM4 dengan menambahkan pula tapioka sebagai perekat agar dapat terbentuk gumpalan. Selanjutnya adalah proses fermentasi selama 36 jam agar pembentukan protein menjadi lebih baik (Sarungu et al., 2020).

Pada tahap pengujian, setiap formula dikirim ke Laboratorium Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Pada kegiatan ini, ketiga formula dicek karakteristik dari 3 formula tersebut. Karakteristik yang diuji adalah Kadar air, kadar abu, dan protein kasar sesuai dengan SNI 8227:2015 tentang mutu pakan ikan dan udang. Setelah itu peneliti melakukan pengolahan data secara bersamaan menggunakan Rancangan Percobaan jenis Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang digunakan dalam pengolahan data ini adalah formula dengan bahan baku daun lamtoro, gamal, kulit pisang dan bahan aditif lainnya, yaitu dengan 6 kali perlakuan. Setiap perlakuan diuji sebanyak 2 kali ulangan dengan menggunakan rumus pada Persamaan 1.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Pada Persamaan 1, μ merupakan rata-rata umum atau rata-rata sebenarnya, Y_{ij} merupakan data pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j . Sedangkan i merupakan pengaruh perlakuan ke- i . ε_{ij} merupakan galat, pengaruh yang berasal dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke- i pada ulangan ke- j . sedangkan j merupakan ulangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan, produk yang dihasilkan dari proses pencampuran ketiga formula 1, 2, dan 3. Berdasarkan hasil yang didapatkan telah diketahui kandungan semua variabel yang ada.

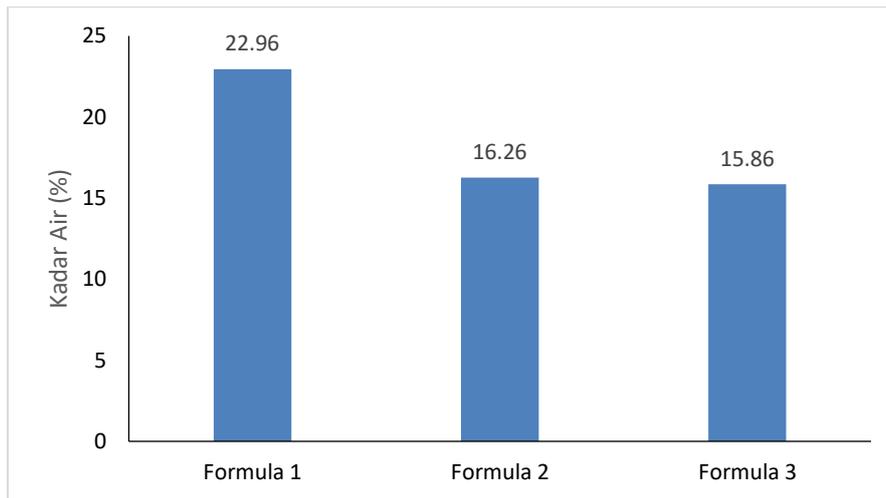
3.1. Kandungan Kadar Air

Berdasarkan kandungan kadar air yang telah didapatkan, hasil kadar air untuk ketiga formula dapat dilihat pada Gambar-2. Berdasarkan Gambar-2, pada formula 1, kadar air yang didapatkan adalah 22,96%. Pada formula 2 mengandung air sebanyak 16,26%. Sedangkan pada formula 3 kadar air yang didapatkan adalah 15,86%. Berdasarkan hasil ini, terjadi penurunan kadar air dari formula 1 hingga 3. Hal ini memperlihatkan terjadinya perbedaan kadar air dengan perbedaan bahan baku. Hal ini kemungkinan terjadi karena pengaruh daun gamal, sebab pada formula 1 kandungan gamal terbanyak dibandingkan formula 2 dan 3. Seperti yang diketahui bahwa kandungan air pada daun gamal cukup tinggi (Winata et al., 2012). Maka dengan adanya penambahan jumlah gamal, maka secara otomatis terjadi peningkatan kadar air yang dimiliki oleh sebuah bahan. Artinya formula 1 memiliki gamal sebanyak 65 gram. Sedangkan pada formula 2 dan 3 terjadi penurunan secara berkala.

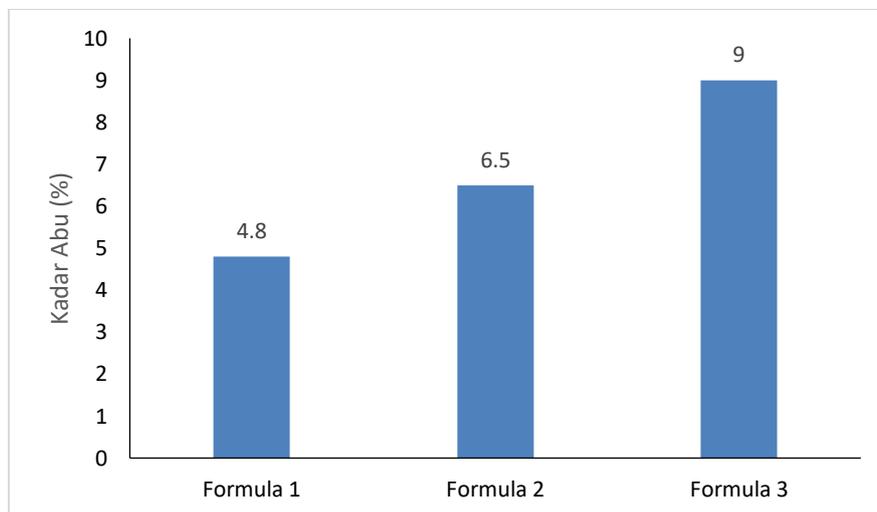
3.2. Kandungan Kadar Abu

Berdasarkan Kadar Abu yang telah didapatkan, hasil kadar abu untuk ketiga formula dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, pada Formula 1, kadar abu yang didapatkan adalah 4,8%. Pada formula 2 mengandung kadar abu sebanyak 6,5%. Sedangkan pada formula 3 kadar abu yang didapatkan adalah 9%. Pada ketiga formula telah memenuhi standar kadar abu pakan ikan dan udang, yaitu kurang dari 12% (Zaenuri et al., 2013). Fenomena ini terjadi karena adanya kemungkinan penambahan kadar abu dari adanya penambahan lamtoro. Sebab kadar abu lamtoro lebih besar daripada kadar abu yang adad di daun gamal (Kefe et al., 2020). Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penambahan kadar abu dengan bertambahnya kadar lamtoro. Selain itu, kemungkinan penambahan kadar abu terjadi karena adanya perlakuan dalam hal pengeringan (Wahyudi et al., 2022).



Gambar-2. Kandungan kadar air terhadap perbedaan jenis formula pakan

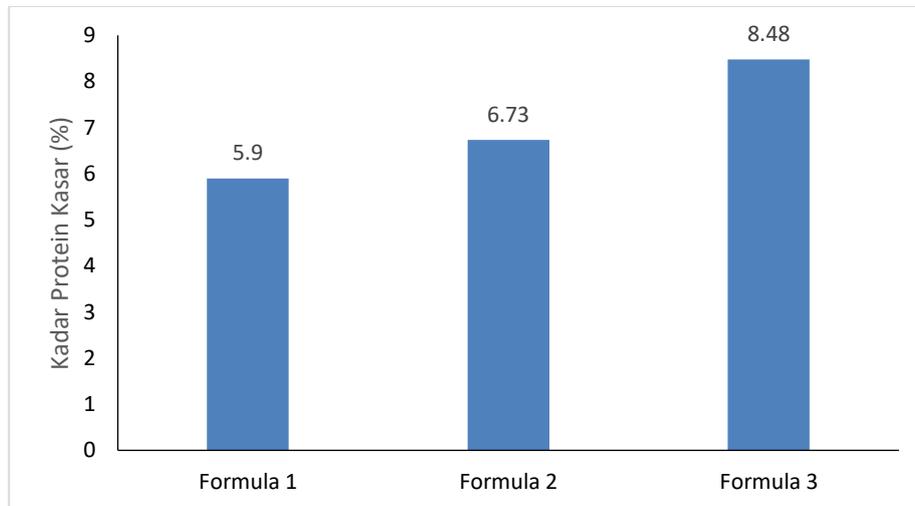


Gambar-3. Kandungan kadar abu terhadap perbedaan jenis formula pakan

3.3. Kandungan Kadar Protein kasar

Berdasarkan Kadar protein kasar yang telah didapatkan, hasil kadar protein kasar untuk ketiga formula dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar protein kasar dari formulasi 1 hingga formula 3. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terjadinya penambahan kadar protein dari penambahan kadar protein nabati kasar dari daun lamtoro. Sebab daun lamtoro memiliki kadar protein terbesar diantara berbagai macam limbah pertanian yang ada. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian terdahulu, bahwa adanya perubahan atau penambahan kadar lamtoro dapat

meningkatkan kadar protein dari sebuah bahan campuran. Protein yang ada pada daun lamtoro diketahui sangat besar, yaitu sekitar 23,55% (Widjanarko et al., 2015).



Gambar-4. Kandungan kadar protein kasar terhadap perbedaan jenis formula pakan

4. KESIMPULAN

Pada hasil yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa terdapat hasil terbaik. Pada uji kadar air kandungan terbaik didapatkan pada formula 3, hal ini karena semakin rendah kandungan air, maka semakin baik sebuah produk pakan yang dihasilkan. Berdasarkan kadar abu yang didapatkan, terjadi perbedaan trend, yaitu kandungan abu terendah adalah pada formula 1, artinya formula 1 terbaik berdasarkan kadar abu. Sedangkan pada kandungan kadar protein kasar, didapatkan bahwa formula 1 memiliki kandungan protein kasar terbaik adalah pada formula 3. Berdasarkan ke tiga formula, dapat disimpulkan bahwa formula 3 dapat dikatakan terbaik yaitu dengan campuran 500 gram gamal, daun lamtoro sebanyak 150 gram, dedak halus sebanyak 150 gram, tepung jagung sebanyak 100 gram, tepung tapioka sebanyak 30 gram, EM4 sebanyak 20 gram dan kulit pisang sebanyak 50 gram. Berdasarkan hasil ini juga dapat disimpulkan bahwa limbah yang didapatkan dari sisa kulit pisang, gamal dan lamtoro dapat dibuat menjadi pakan udang yang lebih bermanfaat. Hasil ini sejalan dengan standar yang ada, yaitu berdasarkan SNI 8227:2015 tentang mutu pakan ikan dan udang.

SARAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan, perlu adanya pengembangan pakan dalam bentuk pellet. Sehingga dengan pembuatan pakan dalam bentuk pellet dapat memberikan daya saing lebih baik pada pemasaran pellet.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, S., Amin, M., & Ali, M. (2021). *Converting husbandry waste into liquid organic fertilizer using probiotic consortiums (Lactobacillus sp ., Rhodopseudomonas sp ., Actinomyces sp ., Streptomyces sp .) Converting husbandry waste into liquid organic fertilizer using probiotic consortiums.* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/679/1/012001>
- Amrullah, S., & Oktaviananda, C. (2020). *Simulation of Dispersion Potential and Fatality Percentage of SO₂ and CO₂ Flue Gas from Combustion of Coal in West Lombok Power Plant using Gaussian Model.* 7(2), 117–126.
- Anonim. (2021). *Indonesia Ternyata Hasilkan 67,8 Juta Ton Sampah Setiap Tahun.* <https://nasional.okezone.com/>
- Handayani, D. P., Ayunisa, W., Nawfetrias, W., Juwartinah, -, & Royani, I. (2021). *Potensi Hasil Beberapa Aksesi Lamtoro Sebagai Sumber Hijauan Makanan Ternak (Hmt).* *Pastura*, 10(2), 69. <https://doi.org/10.24843/pastura.2021.v10.i02.p02>
- Immaduddin, H. F., Amrullah, S., Nurkholis, & Rahayu, T. E. P. S. (2021). *Pengolahan Limbah Tempurung Kemiri Sebagai Adsorben Senyawa Etilen Dengan Penambahan Kalium Permanganat (KMnO₄) Treatment of Candlenut Shell Waste as Adsorbent With the Addition of Potassium.* 3(01), 13–19.

- Kefe, K., Nahak T. B., O. R., & Bira, G. F. (2020). Perbandingan Level Tepung Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Tepung Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Yang Berbeda terhadap Parameter Kimia Wafer Sebagai Pakan Ruminansia Kecil. *Jas*, 5(1), 8–11. <https://doi.org/10.32938/ja.v5i1.931>
- Pramita, D. R. A., Edy, H., & Arifin, S. (2021). (Point Of Care Testing) Dengan Metode Enzimatik Kolorimetri Di Puskesmas. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 10, 25–31. <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/ANKES>
- Sahil, J., Muhdar, M., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Waste management at Dufa Dufa subdistrict, City of Ternate (in Bahasa Indonesia). *BIOeduKASI*, 4(2), 478–487.
- Sarungu, Y. T., Ngatin, A., & Sihombing, R. P. (2020). Fermentasi Jerami sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Fluida*, 13(1), 24–29. <https://doi.org/10.35313/fluida.v13i1.1852>
- Soi, A. (2020). Pengaruh Perbandingan Level Tepung Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Tepung Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Kualitas Fisik Wafer sebagai Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Jas*, 5(2), 19–20. <https://doi.org/10.32938/ja.v5i2.932>
- Supono, S. (2019). Strategi implementasi teknologi biofloc dalam budidaya udang putih *Litopenaeus vannamei* di Provinsi Lampung. *Depik*, 8(3), 217–226. <https://doi.org/10.13170/depik.8.3.13652>
- USDA Nutrient Database. (2018). *Weat flour, white, all-purpose, unenriched*. United State Department of Agriculture.
- Wahyudi, Y., Amrullah, S., & Oktaviananda, C. (2022). Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Bonggol Jagung Berdasarkan Variasi Jumlah Perekat. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan*, 4(2), 84–90.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., & Rozaq, F. I. (2015). The Effect of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Milling Time Using Ball Mill (Cyclone Separator) Method Toward Physical and Chemical Properties of Porang Flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 867–877.
- Winata, N. A. S. H., Karno, & Sutarno. (2012). Pertumbuhan Dan Produksi Hijauan Gamal (*Gliricidia Sepium*) Dengan Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair .Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. *Animal Agriculture*, 1(1), 797–807.
- Zaenuri, R., Suharto, B., & Haji, A. T. S. (2013). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 31–36.