

PERUBAHAN NUTRISI KULIT ARI KEDELAI DARI LIMBAH PEMBUATAN TEMPE YANG DIOLAH DENGAN FILTRAT AIR ABU SEKAM (FAAS)

Oleh

Sasis Karani¹, Risdawati Ginting^{2*}

^{1,2} Department of Animal Husbandry, University of Pembangunan Panca Budi, Medan,
Jl. Gatot Subroto km, 4.5, Indonesia

Email: ¹sasiskarani99@gmail.com, ^{2*}risdawati@dosen.pancabudi.ac.id

Article History:

Received: 26-06-2024

Revised: 05-07-2024

Accepted: 29-07-2024

Keywords:

Kulit Ari Kedelai, Perubahan
Nutrisi, Kadar Air, Protein,
Serat Kasar, FAAS

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk perubahan nutrisi kulit ari kedelai yang diolah dengan filtrat air abu sekam (FAAS). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) factorial 3 X 3 dengan 3 Ulangan. Kombinasi perlakuan terdiri dari faktor pertama konsentrasi Filtrat air abu sekam (FAAS) terdiri dari K1 ; 10%, K2 ; 20 %, dan K3 ; 30 %. Factor kedua adalah lama waktu perendaman terdiri dari 3 faktor yaitu W1= 24 jam, W2= 48 jam, W3 = 72 jam. Parameter yang diamati adalah Penurunan Kadar air, Penurunan serat kasar dan perubahan protein tepung kulit ari kedelai olahan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi ($P>0,05$) perlakuan Konsentrasi filtrat FAAS dengan lama waktu perendaman. Hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan K1W1 (FAAS 10% waktu perendaman 24 jam) menghasilkan penurunan SK tertinggi yaitu 26,55% (dari 42,51% menjadi 31,12%). Perubahan protein tertinggi diperoleh pada perlakuan K3W3 (FAAS 30% dengan waktu perendaman 72 jam) yakni 44,07% (dari 8,59% menjadi 12,38%).

PENDAHULUAN

Kulit ari kedelai merupakan hasil pengolahan tempe yang masih mengandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Kulit ari kedelai dari limbah industri hasil pembuatan tempe ini diperoleh setelah melalui proses perebusan dan perendaman kacang kedelai. Setelah melalui kedua proses ini kulit ari dipisahkan dengan melakukan penginjakan atau dengan mesin pembelah biji sekaligus pemisah kulit, kemudian kulit biji akan mengapung dan dibuang begitu saja. Kulit ari kedelai ini masih sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat kandungan protein dan energinya yang cukup tinggi.

Kulit ari kedelai ini masih sangat potensial dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat kandungan protein dan energinya yang cukup tinggi. Untuk dapat digunakan sebagai pakan unggas kulit ari biji kedelai harus diolah terlebih dahulu agar serat kasarnya menurun, sehingga pakan mudah dicerna oleh unggas (Harris & Karmas., 2009). Banyak peternak menggunakan kulit ari kedelai sebagai bahan pakan alternatif yang murah dan

berkualitas. Kendala utama yang dihadapi dalam penggunaan kulit ari kedelai ini sebagai pakan unggas adalah kandungan serat kasarnya yang tinggi. Serat kasar merupakan komponen bahan pakan yang sulit dicerna oleh unggas. (Satie,1991), melaporkan bahwa kulit ari biji kedelai dapat digunakan dalam ransum ayam pedaging sampai taraf 7,5 % karena penggunaan kulit ari biji kedelai yang tinggi dapat meningkatkan serat kasar ransum. Menurut (Iriyani, 2001) bahwa kulit ari biji kedelai ini mengandung protein kasar 17,98 %, lemak kasar 5,5 %, serat kasar 24,84 % dan energi metabolis 2898 kkal/kg.



Gambar 1. kulit ari kedelai

Untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan pemanfaatan kulit ari kedelai secara maksimal dalam ransum, maka perlu dilakukan pengolahan yang tepat, yakni dengan proses pengolahan yang dapat menurunkan serat kasar, meningkatkan daya cerna dan dapat menurunkan kandungan thanin. Pengolahan secara kimiawi dapat menggunakan alkali (NaOH) sehingga membantu dalam merubah kandungan nutrisi yang terdapat dalam kulit ari kedelai. Larutan basa kuat NaOH merupakan alkali paling efektif dalam meningkatkan pencernaan limbah pertanian dan industri karena mampu membongkakan ikatan lignoselulosa menjadi lebih besar sehingga kecernaannya meningkat (Soedjono dkk., 1985).

Sementara pengolahan dengan cara kimia mempunyai beberapa kelemahan terutama untuk pengolahan bahan baku pakan, dimana pada proses dengan menggunakan bahan kimia dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, yaitu sisa bahan kimia yang bersifat polutan dapat meningkatkan BOD dan COD sungai. Disamping itu, bahan kimia yang masih tersisa pada bahan pakan juga menyebabkan efek kepada ternak dan juga pada konsumen. Salah satu alternatif pengganti bahan kimia tersebut, dapat digunakan bahan yang lebih ramah lingkungan, yang bersifat ramah terhadap lingkungan dan tidak mempunyai efek terhadap ternak dan manusia jika mengkonsumsinya yaitu filtrat air abu sekam (FAAS). Filtrat air abu sekam (FAAS) bersifat alkali dan banyak mengandung mineral-mineral oksida basa seperti SiO_2 ; K_2O ; Na_2O ; CaO ; MgO ; Fe_2O_3 dan SO_3 (Haryanto, 2002). Hasil pembakaran abu sekam mengandung silika sebagai komponen utamanya, dimana kandungan silika ini

mencapai 86,90–97,30% basis kering (Houston, 1972 dalam Mirzah, 2004). Menurut Haryanto (2002) abu sekam padi berbentuk struktur sel (*cellular structure*), dengan banyak pori yang tertutup.

Untuk meningkatkan kualitas limbah udang dapat menggunakan air filtrat air abu sekam, pada penelitian Mirzah, 2006, disimpulkan bahwa pengolahan limbah udang yang direndam dengan filtrat air abu sekam 10 % selama 48 jam dan dilanjutkan dengan pengukusan dapat meningkatkan kualitas nilai gizi terutama daya cerna protein in vitro dari 52 % menjadi 67,82 %.

Penelitian Risdawati, 2022., Perendaman kulit umbi ubi kayu dengan FAAS 10% dengan lama perendaman 48 jam mampu menghasilkan kulit ubi kayu dengan kualitas gizi terbaik dimana mampu menurunkan serat kasar sebesar 40,42% (dari 30,58% menjadi 18,22%), menurunkan selulosa sebesar 52,53% (dari 27,44% menjadi 13,03%), dan lignin 36,59% (8,87% menjadi 5,63%).

Berdasarkan potensi kulit ari kedelai sebagai pakan unggas dan Filtrat air abu sekam sebagai alternatif pengganti bahan kimia yang ramah lingkungan yang mampu menurunkan serat kasar bahan pakan, maka dilakukan penelitian dengan cara mengolah kulit ari kedelai dengan FAAS sehingga terjadi perubahan nutrisi yang terkandung didalam kulit ari kedelai sehingga dapat memaksimalkan penggunaan kulit ari kedelai dalam ransum unggas.

METODE PENELITIAN

Adapun materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ari kedelai yang diperoleh dari home industri pembuatan tempe di Kota Binjai. Bahan lain yang digunakan untuk merendam kulit ari kedelai adalah filtrat air abu sekam (FAAS). Pembuatan FAAS dilakukan dengan metode Mirzah (2004), yaitu sekam padi yang telah diabukan secara sempurna dan dilarutkan dalam air bersih. Larutan abu sekam padi 10 % diperoleh dengan melarutkan 100 g abu sekam padi dalam 900 ml air bersih. Larutan ini dibiarkan selama 24 jam, lalu disaring untuk memperoleh filtratnya dan siap digunakan. Sementara FAAS 20% dan 30% dibuat dengan metode yang sama.

Tahapan perlakuan dilakukan dengan mengukus kulit ari kedelai selama 30 menit, kemudian kulit ari kedelai direndam dalam larutan filtrat air abu sekam (FAAS) dengan konsentrasi berbeda dan direndam dengan waktu yang berbeda (24, 48, dan 72 jam) sesuai dengan perlakuan. Percobaan ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan susunan perlakuan pola Faktorial 3 x 3 dan dengan 3 ulangan (Steel dan Torri, 1991). Faktor pertama adalah tiga macam konsentrasi larutan FAAS yaitu (F1= 10%); (F2 = 20%) dan (F3 = 30%), dan faktor kedua adalah 3 lama perendaman, yaitu selama (W1 = 24 jam), (W2 = 48 jam), dan (W3 = 72 jam).

Setelah direndam kulit ari kedelai kemudian ditiriskan dan dijemur dibawah sinar matahari, kemudian digiling menjadi tepung kulit ari kedelai olahan (TKAKO). Selanjutnya dilakukan analisis Bahan kering, Protein dan serat kasar dari tepung kulit ari kedelai yang diolah dengan filtrat air abu sekam dengan tepung kulit ari kedelai tanpa diolah.



Gambar 2. tepung kulit ari kedelai olahan

- Prosedur penelitian

Bahan kering

Penurunan bahan kering diukur dengan rumus:

$$\% \text{ penurunan BK} = \frac{\text{BK sebelum diolah (\%)} - \text{BK sesudah diolah (\%)}}{\text{BK sebelum diolah (\%)}} \times 100 \%$$

Cara kerja analisis bahan kering :

Cawan porselen yang bersih dikeringkan didalam alat pengering/ oven listrik pada temperatur 105-110 C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Setelah dingin ditimbang dengan neraca analitik, cawan porselen tadi didapat beratnya (x gram). Bahan ditimbang sebanyak 1 gram didapat berat (y gram), lalu dipanaskan dalam oven 135 C selama 2 jam. Setelah itu dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya (z gram), berat pengurangan merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$(\%) \text{ Kadar air} = \frac{(x+y)-z}{y} \times 100\%$$

$$(\%) \text{ Bahan kering} = 100 - \text{kadar air } (\%)$$

Protein kasar

Perubahan protein kasar diukur dengan rumus:

$$\% \text{ perubahan PK} = \frac{\text{PK sebelum diolah (\%)} - \text{PK sesudah diolah (\%)}}{\text{PK sebelum diolah (\%)}} \times 100 \%$$

Nilai protein kasar (PK) dihitung dengan menggunakan metode Kjedhal yang terdiri dari tahap destruksi, destilasi. Timbangan 1 gram sampel masuknya kedalam labu Kjedhal, tambahkan 1 gram katalisator (selenium), 25 ml H_2SO_4 pekat, lakukan destruksi sampai berwarna bening, dinginkan dan tambahkan aquades 500 ml, ambil 10 ml filtrat masukan kedalam labu destilasi, tambahkan 25 ml N_aOH 0.3 N, 75 ml aquades dan batu didih, lakukan destilasi sampai terjadi letupan.

Destilat ditampung dalam 25 ml H_2SO_4 0.3 N yang telah diberi indikator metil merah. Setelah terjadi letupan (proses destilasi selesai) lakukan titrasi destilasi dengan 0.1 N N_aOH sampai berubah warna. Lakukan juga titrasi blanko.

$$\% \text{ Protein kasar} = \frac{(Y-Z) \times N \times 0.014 \times C \times 6.25}{X} \times 100\%$$

Keterangan : Y : penitrasi blanko (ml)

Z : penitrasi sampel (ml)

N : normalitet N_aOH yang dipakai

C : penenceran

X : berat sampel

0.0014 : berat atom N

6.25 N dalam protein hanya 16%.

Serat kasar

Penurunan serat kasar diukur dengan rumus:

$$\% \text{ penurunan SK} = \frac{\text{SK sebelum diolah (\%)} - \text{SK setelah diolah (\%)}}{\text{SK sebelum diolah (\%)}} \times 100 \%$$

Kandungan serat kasar diperoleh dengan melarutkan 1 gram sampel kedalam 50 ml H_2SO_4 0.3 N, kemudian dipanaskan selama 30 menit, setelah itu ditambahkan 25 ml $NaOH$

1.5 N dan dipanaskan selama 30 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring yang telah ditimbang sebelumnya. Bilas dengan 50 ml air panas, 50 ml H₂SO₄ dan terakhir 25 ml aseton. Kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 105-110°C selama 4 jam, residu yang tertinggal adalah serat kasar dan abu, setelah itu masukkan dalam tanur 500-600°C selama 2 jam. Hasil pengurangan residu dengan abu adalah serat kasar.

Berikut adalah cara penghitungan dengan menggunakan

$$\%SK = \frac{(\text{berat residu} - \text{berat kertas saring})}{\text{beratsampel}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kadar air, Protein Kasar dan Serat kasar tepung kulit ari kedelai yang diolah dengan filtrat air abu sekam.

Hasil penelitian menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penurunan kadar air. Dapat dilihat pada table 1. Penurunan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan K3W2 (Filtrat 30% dengan perendaman 48 jam), yaitu 8,01%. Sementara penurunan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan K2W3 (filtrat 20% dengan perendaman 72 jam) yakni 18,53%.

Parameter	Waktu Perendaman	Konsentrasi FAAS			
	(jam)	W1 (24 JAM)	W2 (48 JAM)	W3 (72 JAM)	Rataan
penurunan KA	K1 (10%)	13,15 ^c	15,31 ^d	11,38 ^b	13,28
	K2 (20%)	15,84 ^d	16,42 ^d	18,53 ^e	16,93
	K3 (30%)	8,86 ^a	8,01 ^a	15,17 ^d	10,68
Rataan		12,62	13,25	15,03	
Perubahan Protein	K1 (24 JAM)	7,46 ^a	10,14 ^b	17,12 ^c	11,72
	K2 (48 JAM)	9,94 ^b	19,90 ^d	24,29 ^e	18,04
	K3 (72 JAM)	27,16 ^f	35,43 ^g	44,07 ^h	35,55
Rataan		14,85	21,82	28,49	
Penurunan SK	K1 (24 JAM)	26,55 ^g	16,57 ^d	12,81 ^b	11,22
	K2 (48 JAM)	23,21 ^e	15,93 ^d	8,62 ^a	16,08
	K3 (72 JAM)	25,33 ^f	15,73 ^c	12,23 ^b	25,03
Rataan		15,85	17,83	18,64	

Keterangan: superskrip yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Rataan perubahan kandungan kadar air, protein kasar, dan serat kasar, kulit ari kedelai ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata perubahan kandungan zat-zat makanan TKAK olahan dengan perendaman dalam larutan filtrat air abu sekam dengan konsentrasi FAAS 10%, 20% dan 30% yang dikombinasikan dengan lama perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam dapat menunjukkan perubahan jika dibandingkan dengan kulit ari kedelai tanpa diolah. Kandungan zat-zat nutrisi TKAK tanpa diolah adalah sebagai berikut: kadar air 10,02%; kadar Abu 5,76%; protein kasar 8,59%; serat kasar 42,51%. Perubahan kandungan nutrisi tersebut sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan yang telah dilakukan.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan FAAS (10%, 20%, 30%) dan semakin lama waktu pemanasan (24 jam, 48 jam, 72 jam) maka semakin menurun kandungan Kadar air, serat kasar, dan meningkatkan protein kasar. Terjadi interaksi yang nyata ($P < 0,01$) antara konsentrasi larutan FAAS dengan lama perendaman kulit ari kedelai terhadap perubahan nutrisi TKAK olahan. Adapun penyebab perubahan tersebut adalah karena perbedaan Konsentrasi FAAS yang mengandung oksida basa Menurut Houston (1972) dalam Mirzah (2004) komposisi kimia filtrat air abu sekam mengandung beberapa mineral, yaitu oksida K 0,58–2,5%; oksida Na 1,75%; oksida Ca 0,2–1,5%; oksida Mg 0,12–1,96%, sedangkan hasil analisis Lab. Gizi Ruminansia Unand (2000), kandungan oksida Ca 8,80% dan oksida P 0,92%. Penurunan kadar air TKAK hasil olahan dalam penelitian ini sangat dipengaruhi oleh faktor konsentrasi larutan FAAS dan lama waktu perendaman.

Terdapat interaksi yang sangat nyata ($P < 0,01$), dimana semakin tinggi konsentrasi larutan FAAS dan semakin lama waktu perendaman maka akan semakin menurun kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penurunan kadar air adalah sebesar lebih kurang 18,53% dibandingkan kadar air tepung kulit ari kedelai tanpa diolah. Penurunan kadar air ini disebabkan karena proses perendaman yang mengakibatkan terjadinya proses perendaman yang mengakibatkan terlarutnya sebagian zat-zat makanan yang larut dalam air seperti vitamin, karbohidrat dan protein yang mudah larut, pigmen astaxanthin serta sebagian lemak yang turun pada waktu pengeringan, sehingga akan menurunkan kandungan air dibandingkan TKAK tanpa diolah. Di samping itu, waktu perendaman yang lama juga mengakibatkan penurunan kadar air bahan pakan sehingga akan mempengaruhi bahan kering produk TKAK olahan. Waktu pengukusan yang makin lama dalam pengolahan akan berakibat semakin banyak terjadi hidrolisis, sehingga menurunnya kandungan air produk.

Hasil penelitian juga terjadi interaksi kombinasi perlakuan filtrat air abu sekam (FAAS) dengan lama waktu perendaman terhadap perubahan protein TKAK olahan. Kadar protein TKAK olahan terjadi peningkatan pada perlakuan K3W3 (FAAS 30% dengan lama waktu perendaman 72 jam) yaitu 44,07% (dari 8,59% menjadi 12,38%). Peningkatan kadar protein ini disebabkan karena terjadi disebabkan perubahan bahan kering, sehingga akan mempengaruhi bahan lainnya. Menurut Winarno dkk. (1980); Lee dan Garlich (1992) dan Latshaw *et al.* (1994), penurunan kadar air pada pengolahan dengan uap akan diikuti dengan meningkatnya jumlah atau persentase bahan kering, sehingga akan merubah nilai zat-zat makanan lainnya seperti protein kasar, serat kasar, dan lemak serta BETN. Dapat dikatakan bahwa terjadinya perubahan baik meningkat maupun menurunnya kandungan zat-zat makanan lebih banyak disebabkan berubahnya kandungan bahan kering TKAK olahan.

Hal tersebut juga dikarenakan abu sekam padi memiliki potensi mineral kalium pada tanaman padi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber alkali (KOH) dengan tingkat kebasahan pada larutan abu sekam padi juga cukup tinggi (pH 8,2) (Darmawan *et al.*, 2014). Tingkat alkalinitas tinggi pada abu sekam akan berpengaruh terhadap penurunan kadar lignin yang meregangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang pada akhirnya merusak struktur lignin yang tidak kompak sehingga terlarut bersama filtrat abu sekam (Kriskenda *et al.*, 2016). Grazin dan Dryden (2003)

melaporkan bahwa pakan serat yang dialkalinasi selain mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa juga mampu meningkatkan kandungan protein kasar pakan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara perlakuan konsentrasi filtrat air abu sekam (FAAS) dan lama perendaman terhadap kadar serat kasar kulit ari kedelai. Penurunan kadar serat kasar terendah yang dihasilkan dari perlakuan FAAS dengan konsentrasi 20% dan lama perendaman 72 jam.

Hasil penelitian penurunan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan K1W1 (konsentrasi FAAS 10% dan lama perendaman 24 jam) dengan penurunan serat kasar 26,55% (dari 30,58% menjadi 11,29%), hasil ini berbeda dengan penelitian Mirzah (2007) yang melaporkan bahwa perendaman limbah udang dalam larutan filtrat air abu sekam (FAAS) 20% selama 72 jam, dapat menurunkan serat kasar 8,62% (dari 42,51% menjadi 38,85%). Juga berbeda dengan penelitian Ginting (2022) perendaman kulit ubi kayu konsentrasi FAAS 10 % dan lama perendaman 48 jam dapat menghasilkan kulit ubi kayu dengan kualitas gizi terbaik karena mampu menurunkan serat kasar sebesar 40,42% (dari 30,58% menjadi 18,22%).

KESIMPULAN

Pengolahan kulit ari kedelai dari limbah pembuatan tempe dengan kombinasi filtrat air abu sekam (FAAS) dapat memperbaiki kualitas nutrisi kulit ari kedelai dibandingkan TKAK tanpa olahan. Perlakuan terbaik dalam menurunkan serat kasar didapatkan pada kombinasi perlakuan K1W3 (FAAS 10 % dengan waktu perendaman 72 jam) yaitu sebesar 26,55% (dari 30,58% menjadi 11,29%). Perlakuan terbaik terhadap perubahan protein diperoleh pada perlakuan K3W3 (FAAS 30% dengan waktu perendaman 72 jam) yaitu 44,08% (dari 8,59% menjadi 12,38%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Auza, F. A., Badaruddin, R., & Aka, R. (2017). Peningkatan nilai nutrisi kulit ari biji kedelai yang difermentasi dengan menggunakan teknologi efektivitas mikroorganisme (EM-4) dan waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Scientific Pinisi*, 3(2), 128-134.
- [2] Harahap, A. E., & Erwan, E. (2020). Evaluasi Nutrisi Pellet Ayam Pedaging Berbahan Kulit Ari Biji Kedelai Hasil Fermentasi Menggunakan Effective Mikroorganisme-4 dengan Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 6(2), 77-92.
- [3] Harris RS dan . Karmas E. 2009. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan* (Pt & Pt, 2022) *Bahan Pangan*. Penerjemah S. Achmadi. ITB-Press, Bandung.
- [4] Hernaman, I., Ayuningsih, B., Ramdani, D., & Al-Islami, R. Z. (2018). Pemanfaatan filtrat abu sekam padi untuk mengurangi lignin tongkol jagung. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(1), 37-41.
- [5] Iriyani, N. 2001. Pengaruh penggunaan kulit biji kedelai sebagai pengganti jagung dalam ransum terhadap pencernaan energi, protein dan kinerja domba. *Animal Production*.
- [6] Mahardika, B. K., & Hadi, Y. (2021). Analisis Perancangan Usaha Pemanfaatan Limbah Produksi Tempe di UMKM Amanah Sanan Malang. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri uspa (Sakti)*, 1(2), 99-110.
- [7] Mirzah, M. (2006). Pengaruh Pengukusan Terhadap Kualitas Protein Limbah Udang Yang Telah Direndam Dengan Filtrat Abu Sekam. *Jurnal Peternakan Indonesia*

- (*Indonesian Journal of Animal Science*), 11(2), 141-150.
- [8] Nurcahyaning Sari, M. (2016). *Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Ari Kedelai (Glycine max L. Merrill) yang Difermentasi dengan Probiotik sebagai Bahan Alternatif Pakan Ikan* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- [9] Risdawati Br Ginting Pt & Pt, 2022., Kandungan Nutrisi Kulit Ubi Kayu Yang Di Rendam FAAS (Filtrat Air Abu Sekam). *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2022, 1.10: 1225-1232.
- [10] <https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/1730>
- [11] Rohmawati, D., Djunaidi, I. H., & Widodo, E. (2015). Nilai nutrisi tepung kulit ari kedelai dengan level inokulum ragi tape dan waktu inkubasi berbeda. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 30-33.
- [12] Sunardiyanto, E., Kumalaningsih, S., & Mulyadi, A. F. (2006). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Kulit Ari Kedelai Terfermentasi Terhadap Kualitas Kimia Pelet Lele (Substitutioneffect Of Soybean Flour With Fermented Soybean Husk Flour To Chemical Quality Catfish Pellets). *Malang: Universitas Brawijaya*.
- [13] Triatmoko, B. (2020). *Kandungan Fraksi Serat Pucuk Tebu (Saccharum officinarum) Hasil Pemeraman dengan Filtrat Abu Sekam Padi (FASP) pada Konsentrasi Berbeda* (Doctoral
- [14] Palupi, R. 2005. Pengaruh lama pengukusan limbah udang yang direndam dengan filtrat air abu sekam terhadap kualitas limbah udang dan pemanfaatannya pada ayam broiler. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- [15] Pigden, W. J. and F. Bender. 1978. Utilization of ligno cellulose by ruminant. In ruminant nutrition. Selected articles from the world animal review. FAO. United Rome. P. 30-33