

REVIEW: POTENSI KULIT SINGKONG SEBAGAI PAKAN TERNAK AYAM BROILER

Review: Potential of Cassava Peels as Broiler Chicken Feed

L. Nurlaeni¹, Solehudin¹, T.I. Nabila¹, Wahyudin¹, Mansyur², H. Setyawan²

¹Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung

Kampus Jatingaor, Jl. Raya Bandung- Sumedang KM.21, Jatiangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

ABSTRAK

KORESPONDENSI

L. Nurlaeni

Pascasarjana Fakultas
Peternakan Universitas
Padjadjaran

email :
leni14005@mail.unpad.ac.id

Unggas merupakan salah satu pangan utama yang banyak dikonsumsi di Indonesia khususnya ayam pedaging (broiler). Meningkatnya permintaan akan daging ayam, maka ketersedian bahan pakan harus tercukupi. Pilihan alternatif untuk menutupi kekurangan bahan pakan ayam broiler dengan memanfaatkan limbah pertanian yaitu kulit singkong. Kulit singkong merupakan limbah kupasan hasil pengolahan gapplek, tapioka, tape, dan panganan berbahan dasar singkong lainnya. Potensi ketersedian kulit singkong di Indonesia sangat melimpah. Kendala yang terdapat pada kulit singkong adalah kandungan nutrisi yang rendah dan keberadaan racun sianida (HCN). Namun, dapat ditanggulangi dengan teknologi fermentasi. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa produk fermentasi kulit singkong pada tingkat penggunaan 10% dapat digunakan pada ayam pedaging.

Kata Kunci: Kulit singkong; Fermentasi; Ayam broiler

ABSTRACT

Poultry is one of the main foods consumed in Indonesia, especially broilers. With the increasing demand for chicken meat, then the availability of feed ingredients must be fulfilled. An alternative option to cover the shortage of broiler feed ingredients is utilizing agricultural waste, namely cassava peel. Cassava peel is a waste product from processing cassava, tapioca, tape, and other cassava-based foods. The potential availability of cassava peels in Indonesia is very abundant. Constraints found in cassava peels are low nutrient content and cyanide (HCN) toxins. However, it can be overcome by fermentation technology. The results of several

studies show that fermented cassava peel products at a usage rate of 10% can be used in broilers.

Keywords: cassava peel; fermentation; broiler chicken

PENDAHULUAN

Kebutuhan pakan Indonesia terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk pangan asal hewan. Unggas merupakan salah satu pangan utama yang banyak dikonsumsi di Indonesia khususnya ayam pedaging (broiler). Menurut Anggita, S et al (2016) bahwa proses kegiatan budidaya ayam broiler menghabiskan biaya pakan sekitar 60-70% dari total biaya produksi sehingga perlu adanya pengelolaan yang efektif dan efisien. Nilai gizi dan harga pakan ditentukan dengan tingkat produksi pakan. Produksi ayam broiler akan semakin tinggi apabila kebutuhan nutrisi pakan pun tercukupi. Adanya beberapa bahan baku pakan yang masih terbilang mahal merupakan kendala yang selalu dialami oleh para peternak. Menekan biaya produksi, diperlukan bahan baku pakan yang harganya relatif murah dan terjangkau serta mudah didapat.

Permintaan produk ayam yang tinggi, belum diimbangi oleh pertambahan produksi bahan pakan. Pilihan alternatif untuk menutupi kekurangan bahan pakan dengan memanfaatkan limbah pertanian yaitu kulit singkong. Sumber limbah ikutan tanaman singkong terutama kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai pakan broiler. Ini merupakan solusi pemenuhan menutupi kekurangan bahan pakan. Kulit singkong kaya akan kandungan gizi, menurut Hersoelistyorini dan Abdullah (2010) dalam 100 g kulit singkong terkandung protein 8,11 g, serat kasar 15,20 g, pectin 0,22 g, lemak 1,29 g, dan kalsium 0,63 g, tetapi kulit singkong mengandung HCN (Asam Sianida) yang bersifat racun.

Beberapa hasil penelitian disimpulkan bahwa kulit singkong rendah protein dan tinggi serat kasar serta mengandung HCN (asam sianida/racun sianida), dimana HCN ini berperan sebagai anti nutrisi yang

merugikan bagi ternak. Pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan masih terbatas karena kandungan dan kualitas nutrisi masih rendah sehingga perlu diolah dengan baik dan teknologi pengolahan pakan yang tepat agar menghasilkan bahan baku pakan yang berkualitas. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein, menurunkan kandungan serat kasar dan HCN kulit singkong. Hasil penelitian Almasyhuri (2013) bahwa terjadi penurunan 100 % kandungan sianida dalam singkong pahit dengan proses fermentasi. Dengan demikian, kulit singkong berpotensi menjadi salah satu alternatif bahan pakan ayam broiler.

POTENSI KULIT SINGKONG

Kulit singkong merupakan limbah hasil pengupasan pengolahan produk pangan berbahan dasar umbi singkong, jadi keberadaannya sangat dipengaruhi oleh eksistensi tanaman singkong yang ada di Indonesia. Kulit singkong terkandung dalam setiap umbi singkong dan keberadaannya mencapai 16% dari berat umbi singkong. Diketahui produksi umbi singkong pada tahun 2019 adalah sebanyak 20,8 juta ton artinya potensi kulit singkong di Indonesia mencapai angka 2,6 juta ton/tahun. Ketersediaan ubi kayu untuk dikonsumsi per kapita per tahun mengalami fluktuasi dengan kecenderungan yang meningkat sebesar 15,07 persen yaitu dari 57,21 kg. pada tahun 1993 menjadi 47,09 kg. pada tahun 2020 dan Pertumbuhan ketersediaan untuk konsumsi periode 2016-2020 diestimasi menurun sebesar 1,06 persen per tahun (Muslim, A, 2017). Konsumsi ubi kayu secara nasional terus mengalami peningkatan. Pada tahun 1993, konsumsi nasional ubi kayu adalah 10,7 juta ton ubi kayu dan pada tahun 2020 menjadi 12,06 juta ton atau meningkat sebesar 16,67 persen per tahun. Sedangkan dilihat dari rata-rata periode 2016-2020,

konsumsi nasional ubi kayu meningkat menjadi 3,22 persen (Muslim, A, 2017).

Singkong merupakan umbi yang mempunyai ukuran panjang sekitar 50 – 80 cm dengan diameter 5 -10 cm, daging umbinya berwarna putih atau kekuningan tergantung jenis singkong yang ditanam (Laenggeng dan Dhafir, 2014). Singkong dapat tumbuh sepanjang tahun atau sering disebut dengan tanaman semusim. Ubi kayu dapat dipanen pada umur 8-12 bulan (Elizabet Sagala dan Suwarto, 2017). Singkong memang bukan asli Indonesia, namun di Indonesia sangat terkenal. Singkong sudah dikenal di Indonesia sejak tahun 1852 (Putriana, I dan Aminah, S, 2013). Tanaman singkong biasa dimakan oleh manusia namun juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Bagian yang biasa digunakan sebagai pakan adalah daun, kulit batang, kulit umbi dan umbi. Singkong memiliki beberapa keunggulan di antaranya dapat hidup di tanah yang kurang subur mudah pemeliharaannya dan tidak rentan terhadap serangan hama. Tanaman singkong tidak akan tumbuh dengan baik pada tanah yang terlalu banyak air.

Berdasarkan hal tersebut menunjukkan potensi kulit singkong dapat ditemukan secara melimpah di Indonesia. Dengan demikian, jumlah ketersediaannya kulit singkong sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak untuk unggas khususnya ayam broiler.

KARAKTERISTIK KULIT SINGKONG

Kulit singkong mengandung anti nutrisi (sianida), kulit singkong mengalami proses fermentasi dan analisis sebelum digunakan sebagai campuran pakan ayam. Meskipun pada kulit singkong mengandung lebih banyak protein dan serat dibandingkan daging singkong, namun singkong selama ini hanya digunakan sebagai pakan ternak. Kulit singkong segar mengandung asam hidrosianat beracun (HCN), sehingga membatasi penggunaan kulit singkong segar sebagai pakan ternak. Salah satu proses menurunkan kandungan sianida dalam kulit singkong adalah proses fermentasi.

Pada ternak, sianida dapat menyebabkan keracunan dengan peningkatan frekuensi pernapasan, tremor otot, kejang, kemerahan pada kelenjar lendir, dan bahkan tanda-tanda kematian (Stephanie dan Purwadaria, 2013). Kulit singkong ini harus diolah terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan unggas khususnya ayam. Asam hidrosianat (HCN) ini mudah hilang selama pengolahan yaitu pada proses perendaman, pengeringan, pemasakan dan fermentasi.

Total kandungan asam sianida (HCN) pada kulit singkong berkisar antara 150 – 360 ppm mg asam sianida per kg berat segar. Singkong memproduksi dua jenis senyawa glukosianida, yaitu linamarin (2β -D-glukopiranosiloxil) dan lotaustralin (metilbutironitril) yang sebagian besar terdapat pada bagian kulit singkong (Adamafio *et al.*, 2010). Proses fermentasi yang telah dilakukan oleh Hermanto *et al.*, (2017) selama 4 hari dengan penambahan ragi tape 0,5 % dapat menurunkan kadar asam sianida (HCN) kulit singkong sebesar 99,89 % dari 231 mg/kg menjadi 0,47 mg/kg sedangkan pada daun singkong terjadi penurunan 99,74 % dari 183 mg/kg menjadi 0,46 mg/kg. Selain itu, terjadi kenaikan kadar protein sebesar 124,02 % dari 4,58 % menjadi 10,26 %, pada daun singkong terjadi kenaikan 15,30 %. dari 8,30 % menjadi 9,57 %.

PEMANFAATAN KULIT SINGKONG SEBAGAI PAKAN

Jumlah limbah kulit singkong yang besar ini memiliki potensi, apabila dilakukan pengolahan dengan baik dan teknologi pengolahan pakan yang tepat akan menghasilkan bahan baku pakan yang berkualitas. Produksi singkong yang tinggi ini membuka peluang bahwa pemanfaatan singkong di Indonesia menjadi pakan ternak khususnya unggas. Pada umumnya, masyarakat menggunakan daun singkong sebagai sayuran untuk dikonsumsi, batang sebagai stek untuk menanam singkong, daging umbinya sebagai makanan pokok dan bahan baku industri sementara kulit

singkong tidak dimanfaatkan dan dibuang sehingga menjadi limbah kulit singkong dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak yang potensial. Dilihat dari potensi dan gizi yang terkandung didalamnya maka kulit singkong merupakan bahan yang cukup berpotensi untuk digunakan sebagai pakan ternak, tetapi pemanfaatannya belum maksimal. Kulit singkong mempunyai potensi sebagai pakan ternak. Selain jumlahnya yang melimpah, diketahui bahwa kandungan nutrisi yang terdapat pada kulit singkong baik.

Kulit ubi kayu mengandung bahan kering 67,97 % dan berdasarkan bahan keringnya kulit ubi kayu mengandung protein kasar 4,08%, dan serat kasar yang juga tinggi 27,23% (Lab. Non Ruminansia Faterna, 2015). Kandungan makanan lainnya seperti lemak kasar 4,02 %, BETN 56,06 %, abu 2,32 % dan kadar HCN 228,4 ppm (Nuraini dkk, 2007). Di samping itu, juga terdapat HCN sebanyak 225 ppm, mengandung lignin 12,56% dan selulosa 14,00% (Lira, 2012). Menurut Feliana, *et al.*, (2014), kandungan karbohidrat 29,13%. Nilai TDN pada kulit ubi kayu yaitu sebesar 56,91% (Antari dan Umiyah, 2009). Di Indonesia, kulit singkong sudah banyak digunakan sebagai pakan ternak. Petani di Indonesia dapat memanfaatkan kulit singkong untuk memenuhi kebutuhan pakan ternaknya, sebagai pakan alternatif atau pakan pelengkap untuk memenuhi kebutuhan pakan yang kekurangan. Kulit singkong dapat dimanfaatkan langsung untuk ternak, atau dapat juga difermentasi terlebih dahulu (Wikanastri, 2012).

Kulit singkong dapat dijadikan sebagai makanan tambahan bagi ternak maupun pengganti rumput lapang. Penggunaan kulit singkong sebagai pakan ternak alternatif ini dikarenakan kulit singkong memiliki potensi mengandung asam sianida (HCN). Total kandungan sianida pada kulit singkong ini berkisar antara 150 hingga 360 mg HCN per kg berat segar, namun besarnya kandungan tersebut bervariasi tergantung dari varietas tanaman singkongnya. Dalam sistem pencernaan, sianida dapat diubah menjadi

asam sianida (HCN) bebas. Adapun kandungan asam sianida 50 mg/kg (ppm) bahan masih aman untuk dikonsumsi manusia, tetapi melebihi kadar itu dapat menyebabkan keracunan. Bahaya HCN pada kesehatan terutama pada sistem pernapasan, di mana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan terganggunya sistem pernapasan, tergantung jumlah yang dikonsumsi, HCN dapat menyebabkan kematian jika pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg bobot badan (Yulida Rahmi, A. W, 2017).

PROSES FERMENTASI KULIT SINGKONG

Teknik fermentasi banyak digunakan untuk meningkatkan kandungan nutrien komponen pakan terutama kandungan protein, dan juga dapat mengurangi atau menghilangkan asam sianida. Teknologi fermentasi dilakukan sebelum kulit singkong diberikan pada ternak. Kulit singkong dapat digunakan sebagai pakan ternak yang potensial. Limbah kulit singkong juga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah pakan dan mengurangi pencemaran (Akhadiarto, 2010). Kulit singkong merupakan limbah produk tanaman singkong (*Manihot esculenta* Cranz atau *Manihot utilissima* Pohl) adalah salah satu limbah utama di negara berkembang. Semakin besar luas tanaman singkong, semakin tinggi hasil umbi yang diharapkan. Ini dapat meningkatkan jumlah limbah kulit yang dihasilkan. Menurut Muhiddin *et al.*, (2000) dalam satu kilogram singkong biasanya bisa menghasilkan 15-20% kulit umbi. Selain itu, Kulit singkong memiliki kandungan pati yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme.

Penggunaan kulit singkong sebagai pakan ayam menghadapi beberapa kendala. Artinya, kandungan protein masih rendah (4,8%), serat kasar tinggi (21,2%), dan terkandung sianida (HCN) yang menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya. Salah satu proses pengolahan yang dapat menurunkan kandungan sianida pada buah singkong adalah dengan proses fermentasi.

Menurut penelitian Busairi dan Wikanastri (2009), proses fermentasi diketahui dapat menurunkan kandungan sianida pada kulit singkong setelah proses fermentasi 5 hari dari 0,024% menjadi 0,009%. Sedangkan menurut penelitian Hersolistyorini dan Abdullah (2010), proses fermentasi dengan inokulasi ragi tape dapat meningkatkan kandungan protein kulit singkong dari 10,03% menjadi 20,91% pada hari ke-5 fermentasi.

Proses fermentasi kulit singkong, selain dapat menurunkan kadar sianida, juga dapat meningkatkan kandungan protein bahan. Keterbatasan penggunaan kulit singkong disebabkan adanya kandungan zat antinutrisi, yaitu HCN. Saat proses pengolahan, kulit singkong dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir, direndam dalam air garam selama 16 jam, kemudian kulit singkong dicuci kembali dengan air mengalir. HCN memiliki ikatan yang lemah, mudah menguap, dan hilang atau dikurangi dengan perlakuan seperti pencucian, pencelupan, perebusan, pengukusan, dan pemanasan. Oleh karena itu, dilakukan proses perendaman dan pembersihan terlebih dahulu. Umumnya, senyawa beracun berada di vakuola dan enzim berada di sitoplasma. Ketika jaringan rusak, dua jaringan bertemu dan reaksi terjadi. Namun, ketika direndam dalam air, senyawa yang terbentuk dari reaksi ini larut, tetapi senyawa di dalam sel berdifusi. Melonggarnya jaringan umbi menyebabkan senyawa racun dan senyawa lain yang terkandung di dalam sel keluar. Teknik yang biasa digunakan dalam pengolahan singkong di negara tropis adalah penjemuran dan perendaman.

Setelah proses pencucian, perendaman dan penjemuran atau pengeringan maka dilakukan pengukusan kulit singkong. Pengeringan singkong menggunakan sinar matahari dapat menghilangkan kandungan HCN. Karena apabila proses fermentasi dan pengeringan (oven-drying) dilakukan secara bersamaan dapat menurunkan kadar glukosida sianogenat lebih efektif dibandingkan dengan proses pengukusan saja yang hanya akan menghilangkan kadar

glukosida sianogenat sebesar 15–20%. Proses pengukusan dapat menurunkan kadar HCN tetapi kurang baik apabila langsung tanpa pengeringan terlebih dahulu kecuali kadar HCN yang terkandung dalam bahan pangan tidak terlalu tinggi (Montagnac *et al.*, 2009).

Dengan metode fermentasi efektif untuk menurunkan kadar glukosida dalam kulit singkong. Kulit singkong yang diolah dengan metode fermentasi dapat mengurangi kadar HCN yang terkandung di dalamnya, hal ini dikarenakan HCN mudah larut dalam air dan memiliki titik didih pada suhu 29°C. Keasaman yang rendah pada saat fermentasi dapat mengurangi senyawa linamarin yang akhirnya kandungan HCN dapat berkurang. Montagnac *et al.*, (2009) menambahkan bahwa singkong yang terfermentasi dapat mengurangi kandungan HCN sebesar 89,6%. Hasil penelitian Agbor and Mbome (2006) juga selama proses fermentasi kandungan linamarin hilang sebesar 95%. Dikarenakan ketika proses fermentasi peluruhan sianogen meningkat ketika linamarin dan linamarase bercampur. Residu akhir dari hasil fermentasi berupa sianohidrin dan HCN, kondisi setengah asam selama proses fermentasi akan meningkatkan pemecahan spontan sianohidrin dan HCN akan mudah menguap.

Total kandungan asam sianida (HCN) pada kulit singkong berkisar antara 150 – 360 ppm mg asam sianida per kg berat segar. Singkong memproduksi dua jenis senyawa glukosianida, yaitu linamarin (2- β -D-glukopiranosiloxil) dan lotaustralin (metilbutironitril) yang sebagian besar terdapat pada bagian kulit singkong (Adamafio *et al.*, 2010). Menurut Hermanto *et al.*, (2017) proses fermentasi yang dilakukan selama 4 hari dan penambahan ragi tape 0,5 % dapat menurunkan kadar asam sianida (HCN) kulit singkong dari 231 mg/kg menjadi 0,47 mg/kg terjadi penurunan 99,89 %, daun singkong dari 183 mg/kg menjadi 0,46 mg/kg terjadi penurunan 99,74 %. Sedang kenaikan kadar protein pada kulit singkong dari 4,58 % menjadi 10,26 % terjadi kenaikan 124,02 %, daun singkong dari 8,30

% menjadi 9,57 % terjadi kenaikan 15,30 %. Kulit Singkong yang fermentasi secara alami maupun dengan inokulum mikroba dapat meningkatkan nutrisi singkong dan layak untuk dikonsumsi ayam broiler. Inokulum yang bisa digunakan adalah *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp, *Trichoderma* sp, dan *Bacillus amyloliquefaciens* serta bisa dengan EM-4.

PENGGUNAAN PRODUK FERMENTASI KULIT SINGKONG DALAM PAKAN AYAM BROILER

Beberapa hasil penelitian kulit singkong terfermentasi yaitu kulit ubi kayu yang difermentasi dengan EM-4 dengan dosis 20% selama 11 hari dapat meningkatkan kualitas nutrisinya yaitu protein kasar 7,32%, serat kasar 9,69%, energi metabolisme 2453,53 kkal/kg (Ihsan, 2014). Sedangkan hasil penelitian Sabrina *et al.*, (1997) menyatakan bahwa fermentasi kulit ubi kayu dengan *Trichoderma* sp dapat meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar yaitu selulosa tetapi kandungan lignin kulit ubi kayu masih tinggi. Selanjutnya hasil penelitian Herman (2008) bahwa fermentasi kulit ubi kayu dengan *Penicillium* sp dengan dosis inokulum 6 % dan lama fermentasi 5 hari dapat digunakan sampai level 20 % dalam ransum broiler dapat mempertahankan bobot hidup (1163,83 gram/ekor), persentase karkas (61,82 %/ekor) dan persentase lemak abdomen (1,29 %/ekor). Hasil penelitian Putra (2016) bahwa penggunaan tepung kulit ubi kayu fermentasi dengan EM-4 sampai level 20 % dalam ransum dapat mempertahankan performa broiler.

Hasil Penelitian Okdalia (2015) bahawa kandungan zat kulit ubi kayu yang difermentasi dengan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dosis inokulum 3% dan lama fermentasi 4 hari dapat menurunkan bahan kering sebesar 12.32% (dari 67,44 % sebelum fermentasi menjadi 58,71 %), peningkatan protein kasar sebesar 45.34% (dari 6,91 sebelum fermentasi menjadi 10,20 setelah fermentasi) dan nilai retensi nitrogen 66.64%. Hasil penelitian Marlina (2015)

bahwa dapat menurunkan serat kasar 36,40% (dari 21,20 % sebelum fermentasi menjadi 13,48 % setelah fermentasi), meningkatkan kecernaan serat kasar 44,44% dan energy metabolisme 2135,41 kkal/kg). Sedangkan hasil penelitian Randi A, *et al* (2016) bahwa pemberian tepung kulit ubi kayu fermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens* sampai level 20% dalam ransum dapat mempertahankan bobot hidup, persentase lemak abdomen, persentase karkas dan meningkatkan Income Over Feed Cost (IOFC) ayam broiler, dengan hasil bobot hidup 1315,50 g/ekor, persentase lemak abdomen 1,79 %, persentase karkas 69,57 %, dan IOFC sebesar Rp 6742,67,-/ekor. Penggunaan produk fermentasi kulit singkong sampai 10% tidak mengakibatkan penurunan pertambahan bobot badan ayam pedaging, tetapi pada tingkat penggunaan di atas 10% menimbulkan penurunan pertambahan bobot badan (Supriyadi , 1995).

KESIMPULAN

Kulit singkong sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan alternatif bagi ayam broiler. Ketersedian kulit singkong melimpah sehingga potensial untuk menanggulangi kekurangan bahan pakan unggas khususnya ayam broiler. Teknologi fermentasi merupakan salah satu metode untuk untuk mengatasi kandungan nutrisi yang rendah dan keberadaan racun sianida (HCN). Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa produk fermentasi kulit singkong pada tingkat penggunaan 10% dapat digunakan pada ayam pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafio Na, Sakyimah M,Tettey J. 2010. Fermentation In Cassava (*Manihot Esculenta Crantz*) Pulp Juice Improves Nutritive Value Of Cassava Peel. *Tfr J.Biochem Res* 4 C3 :51-56.
 Agbor-Egbe, T. & I. Lape-Mbome. 2006. The Effects Of Processing Techniques

- In Reducing Cyanogen Levels During The Production Of Some Cameroonian Cassava Foods. *J. Food Composition And Analysis* 19(4):354-363.
- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Dalam Pembuatan Pelet Ransum Unggas. *J. Tek. Ling.*, Vol. 11 (1) : 127 - 138.
- Almasyhuri. 2013. Kemampuan Rhizopus Untuk Menurunkan Kandungan Sianida Dan Meningkatkan Kandungan Protein Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*). Penelitian Gizi Dan Makanan. Vol. 36 (2) : 141-148.
- Antari, R., & Umiyah, U. (2009). Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu Dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ruminansia. *Wartazoa*, 19(4), 191–200.
- Busairi, A.M., Dan Wikanantri, H. 2009. Pengkayaan Protein Kulit Umbi Kayu Melalui Proses Fermentasi : Optimasi Nutrient Substrat Menggunakan Respone Surface Metodology. Prosiding. ISBN 978-979-983000-1-2.
- Elizabet Sagala Dan Suwarto. 2017. Manajemen Panen Dan Pasca Panen Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crantz*) Untuk Bahan Baku Industri Tapioka Di Lampung. *Bul. Agrohorti* 5(3) : 400 – 409.
- Feliana, F., Laenggeng, A. H., & Dhafir, F. 2014. Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Umur Panen Di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Jipbiol*, 2(3), 1–14.
- Herman, V. 2008. Pengaruh Pemberian Kulit Umbi Ubi Kayu (*Manihot Utilissima, Pohl*) Yang Difermentasi Dengan Kapang *Penicillium* Sp Dalam Ransum Terhadap Bobot Hidup Broiler, Lemak Abdomen Dan Persentase Karkas Broiler. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang
- Hermanto, Fitriani, Titik Nurwidayati, Kurniawaty Dan Adhitya Rinaldi, 2017. Pemanfaatan Limbah Ikutan Tanaman Singkong Untuk Pakan Unggas. Balai Riset Dan Standardisasi Industri Samarinda.
- Hersoelistyorini, W. Dan Abdullah, Mb. 2010. Biokonversi Limbah Kulit Singkong Menjadi Pakan Ternak Berprotein Tinggi. Prosiding. ISBN 978-979-98465-6-3.
- Hersoelistyorini, W. Dan Abdullah, Mb. 2010. Biokonversi Limbah Kulit Singkong Menjadi Pakan Ternak Protein Tinggi. Prosiding. ISBN 978-979-98465-6-3.
- Ihsan, M. 2014. Pengaruh Pengolahan Kulit Ubi Kayu Yang Difermentasi Dengan Em4 Terhadap Kualitas Nutrisi Dan Peforma Ayam Broiler. Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang (Unpublis).
- Lab. Nutrisi Non-Rum. 2015. Hasil Analisa Kulit Ubi Kayu. Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan. Universitas Adalas. Padang.
- Lira. Y. M, 2012. Pengaruh Komposisi Susbtrat Kulit Umbi Ubi Kayu Dan Ampas Tahu Fermentasi Dengan *Phanerochaete Chrysosporium* Terhadap Perubahan Nutrisi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Marlina, G. 2015. Pengaruh Dosis Inokulum Dan Lama Fermentasi Kulit Ubi Kayu Dengan *Bacillus Amyloliquefaciens* Terhadap Perubahan Serat Kasar, Kecernaan Serat Kasar Dan Energi Metabolisme. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Montagnac, J. A., Davis, C. R. And Tanumihardjo, S. A. 2009. Nutritional Value Of Cassava For Use As A Staple Food And Recent Advances For Improvement. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, 8, 181-194.
- Muhiddin, N. 2000. Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Matematika Dan Sains*. 6 (1) : 1-12.
- Muslim, A. 2017. Prospek Ekonomi Ubi Kayu Di Indonesia. *Repos. Univ. Al Azhar Indones. Jakarta Uai*.

- Downloaded Fom Http//Repository.Uai.Ac.Id/Wpcontent/Uploads/2017/10/Prospek-Ekonomi-Ubi-Kayu-Di-Indonesia.Pdf.*
- Nuraini, S.A. Latif Dan Sabrina. 2007. Peningkatan Kualitas Limbah Agroindustri Dengan Kapang Neurospora Crasa Sebagai Pakan Ternak Unggas. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang.
- Okdalia, N.A. 2015. Pengaruh Dosis Inokulum Dan Lama Fermentasi Kulit Ubi Kayu Dengan Bacillus Amyloliquefaciens Terhadap Perubahan Bahan Kering, Protein Kasar Dan Retensi Nitrogen. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Putra, I L. 2016. Pengaruh Pemakaian Kulit Umbi Ubi Kayu Fermentasi Dengan Em4 Dalam Ransum Terhadap Performa Broiler. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Putriana, I., dan Aminah, S. 2013. Mutu Fisik, Kadar Serat Dan Sifat Organoleptik Nata De Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi. Jurnal Pangan Dan Gizi,4 (1), 29-38
- Randi Anggara , Mirzah , Wizna. 2016. Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.
- Sabrina, Harnentis.Dan Mirnawati 1997. Biokonversi Kulit Umbi Ubi Kayu Dengan Kapang Rhizopus Olygosporus,Trichoderma Spdan Neurospora Crasa Sebagai Pakan Unggas. Laporan Penelitian, Hibah Bersaing, Lembaga Penelitian. Universitas Andalas, Padang.
- Septiani Anggitasari, Osfar Sjofjan, Dan Irfan Hadji Djunaidi. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersial Terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif Dan Kualitatif Ayam Pedaging. Buletin Peternakan Vol. 40 (3): 187-196. Issn-0126-4400 E-Issn-2407-876x.
- Stephanie Dan Purwadaria, T. 2013. Fermentasi Substrat Padat Kulit Singkong Sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas. Wartazoa. 23 (1) : 15 -22.
- Supriyadi. 1995. Pengaruh Tingkat Penggunaan Hasil Fermentasi Kulit Ubi Kayu oleh Jamur Aspergillus niger dalam Ransum terhadap Performa Ayam Pedaging Periode Starter. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Wikanastri H, Cahya S. Utama, Agus Suyanto. 2012. Aplikasi Proses Fermentasi Kulit Singkong Menggunakan Starter Asal Limbah Kubis Dan Sawi Pada Pembuatan Pakan Ternak Berpotensi Probiotik. Seminar Hasil-Hasil Penelitian – Lppm Unimus. Isbn : 978-602-18809-0-6. Hal. 281-288
- Yulida Rahmi, A. W. 2017. Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Kadar Asam Sianida Pada Ubi Singkong (Manihot Utilisima) Dari Desa Sangkuriman. Jurnal Akademi Farmasi, 1-5.