

KANDUNGAN NUTRISI TEPUNG DAUN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatic* Forssk) YANG DI FERMENTASI EM-4 SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PAKAN UNGGAS

(The Nutrient Content of Water Spinach Leaf Flour With Fermented by EM-4 As An Alternative of Poultry Feed Ingredients)

Danang Biyatmoko, Purniati, Nursyam Andi Syarifuddin

Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km 33 Banjarbaru

Corresponden Author : danang_biyat@yahoo.com

Article Submitted : 31-05-2019

Article Accepted : 15-06-2019

ABSTRACT

This study aims to analyze the nutrient content of fermented water spinach leaf flour on the content of dry matter, organic matter and crude protein with different EM-4 levels and their economic prices as an alternative to poultry feed ingredients. The research method used was a completely randomized design (RAL), with five treatments and five replications, where each replication consisted of one container of fermented containers. The variables observed were dry matter, organic matter and crude protein. The data obtained were analyzed using a variety of analyzes where previously the data homogeneity test was carried out. If the treatment shows a significant and very significant effect, then it will be followed by Duncan multiple range test. The results showed that the nutrient content of water spinach fermented leaf flour on the content of dry matter and organic matter decreased, while the crude protein content increased, so that it showed very different values ($p < 0.01$) economic value of making fermented water spinach leaf flour the best is 0.4% EM-4 is equal to Rp.420, -

Keywords: *Water Spinach, Fermentation, EM-4, and Prince Value of Nutrient Content*

PENDAHULUAN

Kangkung air (*Ipomoea aquatic* Forssk) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat digemari dari berbagai kalangan masyarakat karena merupakan sayuran yang banyak dibudidayakan dan tumbuh liar di rawa-rawa Indonesia. Sayuran kangkung air sudah cukup merata, hal ini disebabkan karena cara penanaman, pemeliharaannya yang relatif sangat mudah. Kangkung air adalah sayuran yang kaya akan serat dan nilai gizi yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia serta mudah didapatkan (Laila, 2007).

Produksi tanaman kangkung air di Kalimantan Selatan relatif cukup tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi

Kalimantan Selatan (BPS) jumlah produksi tanaman kangkung di Kalimantan Selatan pada tahun 2015 sebesar 22.153 ton, akan tetapi besarnya jumlah produksi tanaman kangkung air tidak diimbangi dengan penanganan pascapanen yang memadai sehingga banyak daun kangkung air yang dibuang dan busuk sebelum diolah karena kangkung air termasuk sayuran yang mudah rusak terbuang dan tidak digunakan. Besarnya jumlah produksi kangkung air menyebabkan harga kangkung air relatif murah. Selain itu tanaman kangkung air juga mengandung nutrisi, kandungan nutrisi pada tanaman kangkung air segar diantaranya energi 2.900 Kkal/kg, protein 3%, serat 1%, kalsium 73%, phosphor 50%, besi 2,5% (Astawan, 2009).

Hasil analisis kandungan nutrisi tanaman kangkung air yang cukup baik dan keberadaannya yang melimpah sehingga mudah diperoleh serta biaya pengolahannya sangat mudah, menjadikan tanaman kangkung air memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak. Keterbatasan unggas dalam mencerna hijauan menjadikan kangkung air perlu dilakukan pengolahan sebagai alternatif pakan unggas. Salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomis serta untuk meningkatkan nilai tambah adalah dengan penepungan pada daun kangkung air (Laila, 2007).

Penepungan pada daun kangkung air merupakan salah satu nilai tambah dari tanaman kangkung air, karena biasanya tanaman ini hanya diberikan dalam bentuk segar tanpa pengaplikasian. Cara ini dapat memaksimalkan penggunaan bahan baku pakan lokal baik dari segi kemasan yang lebih praktis dalam penggunaannya karena diyakini mampu memperlama daya simpan (Daud *et al.*, 2015).

Kendala dalam memanfaatkan bahan pakan lokal antara lain tidak adanya jaminan keseragaman mutu dan kontinuitas produksi. Salah satu upaya untuk menambah nilai ekonomis dari kandungan untuk tepung daun kangkung adalah dengan melakukan fermentasi menggunakan EM-4. Teknik fermentasi diharapkan dapat membantu memberikan nilai nutrisi yang lebih baik dan mampu meningkatkan kualitas pakan (Kawamoto *et al.*, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan nutrisi (BK, BO, PK) tepung daun kangkung air yang difermentasi pada berbagai level EM-4 dan harga ekonomisnya sebagai alternatif pakan unggas.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :
Daun kangkung. Daun kangkung yang digunakan yaitu diperoleh dari tanaman

kangkung yang tumbuh liar diarea persawahan, *Effektive Mikroorganisme* Peternakan. EM-4 Peternakan yang digunakan sebagai sumber mikroorganisme, Gula putih berfungsi sebagai energi bagi perkembangan jumlah EM-4 yang diaktifkan selama proses pembuatan fermentasi. Dedak padi digunakan sebagai starter atau sumber energi mikroba yang bertujuan untuk menghasilkan proses fermentasi. Bahan kimia untuk analisis proksimat penerapan kandungan protein kasar dan serat kasar dengan metode AOAC (*Association of Official Analytic Chemist*) (2005).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Peralatan Laboratorium (vachdos, silica-disk, labu kjeldalh, saringan linen, crucible, gelas ukur, tanur listrik, oven, deksikator, indikator pemanas, sintered glass, erlenmeyer, pompa vakum, dan splayer). Digunakan untuk penetapan kandungan protein kasar dan serat kasar. Timbangan analitik merk Ohaus. Alat untuk menimbang bahan tepung kangkung sebelum dilakukan proses fermentasi. Stoples besar digunakan sebagai tempat fermentasi pada tepung daun kangkung, Kertas aluminium foil digunakan untuk alas bahan saat penimbangan bahan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) lima perlakuan dan lima kali ulangan sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Perlakuan penelitian ini adalah dosis EM-4 dalam fermentasi tepung daun kangkung. Perlakuan penelitian meliputi:

P0 = Kontrol (tanpa fermentasi EM-4 Peternakan)

P1 = Fermentasi tepung daun kangkung air dengan 0,1% EM-4

P2 = Fermentasi tepung daun kangkung air dengan 0,2% EM-4

P3 = Fermentasi tepung daun kangkung air dengan 0,3% EM-4

P4 = Fermentasi tepung daun kangkung air dengan 0,4% EM-4

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2019 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Persiapan Dan Pelaksanaan Penelitian

Persiapan sebelum penelitian berupa alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian.

- Tepung daun kangkung setiap perlakuan sebanyak 1.000 g, terbagi kedalam lima ulangan masing-masing sebanyak 200 g.
- EM-4 (*Effektive Mikroorganisme-4*), disiapkan dan diencerkan sesuai tingkat level penggunaannya dalam setiap perlakuan dan ulangan.
- Dedak padi sebanyak 5% = 10 g/ 200 g tepung daun kangkung untuk setiap perlakuan.
- Gula pasir sebanyak 1% = 2 g/ 200 g tepung daun kangkung untuk setiap perlakuan.
- Air secukupnya.
- Alat-alat laboratorium dan bahan kimia untuk analisis proksimat.
- Stoples besar sebanyak 25 buah untuk 25 satuan percobaan.

Proses Fermentasi

Fermentasi dilakukan didalam stoples tertutup (semiaerob), langkah yang dilakukan yaitu :

1. Daun kangkung yang diambil dari area rawa-rawa kemudian dicacah, di jemur dan diblender lalu kemudian ditumbuk hingga menjadi tepung kering.
2. Tepung daun kangkung ditimbang tiap perlakuan sebanyak 1.000 g ditambah dengan dedak sebanyak 5% sebesar 50 g jumlah bahan.
3. Pencampuran EM-4 Peternakan dengan gula pasir sebanyak 1% atau 10 g/kg dengan acuan dosis 1ml untuk 1kg bahan dan ditingkatkan sesuai level

penggunaan EM-4. Mengacu pada metode Wididana (1996).

4. Air diberikan hingga kadar air bahan campuran fermentasi mencapai kadar air sebesar 30%.

5. Tepung daun kangkung dicampur dengan dedak diaduk hingga homogen, kemudian disiram dengan air EM-4 yang telah dicampur gula putih hingga kadar air 30% :

Tepung daun kangkung = uji
kadar air : 13,75%

Dedak padi = uji
kadar air : 15,76%

Dengan rincian sebagai berikut :

- a. Jumlah campuran bahan

1. Tepung daun kangkung = 200 g

2. Dedak padi = 10 g

3. Gula pasir = 2 g

Total = 212 g

/ stoples

- b. Kadar air (KA) bahan :

1. KA Tepung daun kangkung

$$200 \text{ g} \times \frac{13,75}{100} = 27,5 \text{ ml air}$$

2. KA Dedak padi

$$10 \text{ g} \times \frac{15,76}{100} = 1,57 \text{ ml air}$$

$$\text{Total} = 28,62 \text{ ml air}$$

- c. Perhitungan jumlah air yang harus ditambahkan dalam campuran bahan :

$$\text{KA bahan total} = 212 \text{ g} \times \frac{30}{100} = 63,6 \text{ ml air}$$

1. Maka, air yang perlu ditambahkan, agar KA bahan mencapai 30% yaitu :

KA bahan total – KA masing-masing bahan

$$= 63,6 \text{ ml air} - (27,5 \text{ ml air} + 1,57 \text{ ml air})$$

$$= 63,6 \text{ ml air} - 28,62 \text{ ml air}$$

$$= 34,53 \text{ ml air / stoples}$$

- Penggunaan dosis EM-4 dalam perlakuan.

- a. Perlakuan kontrol tepung daun kangkung air tanpa fermentasi (kontrol).

- b. Perlakuan pertama menggunakan EM-4 dengan level 0,1% ($0,1/100 \times 1000$) = 1 ml, aquades 34,53 ml, kemudian ditambah bahan aditif

- gula putih 1% ($1/100 \times 1000$) = 10 g, dan dedak padi 5% ($5/100 \times 1000$) = 50g.
- c. Perlakuan kedua menggunakan EM-4 dengan level 0,2% ($0,2/100 \times 1000$) = 2 ml, aquades 34,53 ml, kemudian ditambah bahan aditif gula putih 1% ($1/100 \times 1000$) = 10 g, dan dedak padi 5% ($5/100 \times 1000$) = 50 g.
 - d. Perlakuan ketiga menggunakan EM-4 dengan level 0,3% ($3/100 \times 1000$) = 3 ml, aquades 34,53 ml, kemudian ditambah bahan aditif gula putih 1% ($1/100 \times 1000$) = 10 g, dan dedak padi 5% ($5/100 \times 1000$) = 50 g.
 - e. Perlakuan keempat menggunakan EM-4 dengan level 0,4% ($4/100 \times 1000$) = 4 ml, aquades 34,53 ml, kemudian ditambah bahan aditif gula putih 1% ($1/100 \times 1000$) = 10 g, dan dedak padi 5% ($5/100 \times 1000$) = 50g.
6. Campuran dimasukkan kedalam stoples dengan label masing-masing perlakuan dan difermentasi selama 7 hari.
 7. Setelah 7 hari dilakukan panen tepung daun kangkung fermentasi lalu dilakukan uji nutrisi dimana sebelumnya dioven selama 48 jam

dengan suhu 60°C (sampai beratnya konstan).

- Setelah fermentasi selesai selanjutnya melakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan BK, BO, PK, di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Pengamatan Penelitian

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kimia meliputi kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO) dan protein kasar (PK), pada tepung daun kangkung air fermentasi yang dilakukan berdasarkan analisis proksimat, di Laboratorium Nutrisi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, dimana sebelumnya dilakukan uji homogenitas data. Jika analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Kering

Rataan kandungan bahan kering tepung daun kangkung air fermentasi (TDKAF) menggunakan EM-4 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan bahan kering tepung daun kangkung fermentasi

Perlakuan	Rataan (%)
P0 (Kontrol)	87,78 ^d
P1 (TDKAF menggunakan 0,1% EM-4)	85,14 ^a
P2 (TDKAF menggunakan 0,2% EM-4)	86,56 ^b
P3 (TDKAF menggunakan 0,3% EM-4)	87,13 ^d
P4 (TDKAF menggunakan 0,4% EM-4)	86,63 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, penggunaan level EM-4 yang berbeda pada tepung daun kangkung air fermentasi

menunjukkan pengaruh nyata terhadap kandungan bahan kering TDKAF ($p < 0,05$), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0

sebesar 87,78% dan nilai terendah pada perlakuan P1 sebesar 85,14%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan kering signifikan dipengaruhi oleh dosis EM-4 yang diberikan.

Hasil uji Duncan pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa perlakuan P1 sebesar 85,14% berbeda nyata dengan P0, P2, P3 dan P4, sedangkan P0 sebesar 87,78% tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 sebesar 87,13%, serta perlakuan P2 sebesar 86,65% tidak berbeda nyata dengan P4 sebesar 86,63%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan EM-4 dengan pemberian dosis yang berbeda dapat mempengaruhi bahan kering pada tepung daun kangkung air yang difermentasi, dikarenakan lama waktu fermentasi tujuh hari merupakan waktu yang cukup efektif digunakan dalam proses penguraian bahan kering (BK) oleh bakteri.

Perlakuan P2, P3 dan P4 dengan konsentrasi 0,2%, 0,3% dan 0,4% menunjukkan pengaruh signifikan terhadap bahan kering tepung daun kangkung air

fermentasi, kemudian cenderung menurun pada perlakuan P1 sebesar 85,14% dengan konsentrasi 0,1% . Hal ini disebabkan karena jenis mikroba dalam EM-4 yang terdiri dari bakteri dan kapang yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhodopseudomonas palustris* yang diduga menghasilkan hifa dalam proses fermentasinya sehingga menyebabkan turunnya bahan kering. Adanya penurunan kandungan bahan kering setelah fermentasi, disebabkan adanya perombakan bahan kering substrat dimana bahan organik mengalami penguraian oleh mikroorganisme. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilaporkan oleh Umiyasih *et al.*, (2008), bahwa selama proses fermentasi bahan kering akan diurai sebagai sumber energi atau bahan pembentuk sel baru sehingga kandungan bahan keringnya akan menurun.

Bahan Organik

Rataan kandungan bahan organik daun kangkung air yang difermentasi (TDKAF) menggunakan EM-4 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan kandungan bahan organik tepung daun kangkung fermentasi

Perlakuan	Rataan (%)
P0 (Kontrol)	12,61
P1 (TDKAF menggunakan 0,1% EM-4)	12,36
P2 (TDKAF menggunakan 0,2% EM-4)	12,52
P3 (TDKAF menggunakan 0,3% EM-4)	12,20
P4 (TDKAF menggunakan 0,4% EM-4)	12,17

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, penggunaan level EM-4 yang berbeda pada tepung daun kangkung air fermentasi menunjukkan tidak pengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik TDKAF ($p > 0,05$), kandungan bahan organik menurun seiring meningkatnya level EM-4. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tidak signifikan dipengaruhi oleh dosis EM-4 yang diberikan.

Kandungan bahan organik tidak mengalami perubahan pada level EM-4 yang diberikan mungkin, juga disebabkan oleh nutrisi yang tersedia pada bahan telah

dirombak dan dimanfaatkan oleh kapang. Pertumbuhan kapang erat kaitannya dengan lama waktu fermentasi, dimana semakin lama waktu fermentasi, maka pertumbuhan kapang akan semakin baik, merata dan kompak sesuai dengan ketersediaan nutrisi pada bahan. Kapang yang tumbuh semakin aktif melakukan perombakan karbohidrat dan protein yang merupakan bagian dari bahan organik. Sesuai dengan pernyataan Sutardi (1980), bahwa bahan organik terdiri dari lemak, protein dan karbohidrat. Kemudian Sulaiman (1988), menambahkan bahwa semakin lama waktu fermentasi semakin

banyak zat makanan yang dirombak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan level EM-4 yang diberikan dalam proses fermentasi TDKAF dari 0,1 – 0,4% tidak mempengaruhi kandungan bahan organik secara linier

walaupun tidak ada perubahan secara statistik.

Protein Kasar

Rataan kandungan protein kasar daun kangkung air yang difermentasi (TDKAF) menggunakan EM-4 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kandungan protein kasar tepung daun kangkung fermentasi

Perlakuan	Rataan (%)
P0 (Kontrol)	21,06 ^a
P1 (TDKAF menggunakan 0,1% EM-4)	22,11 ^b
P2 (TDKAF menggunakan 0,2% EM-4)	22,66 ^c
P3 (TDKAF menggunakan 0,3% EM-4)	30,07 ^d
P4 (TDKAF menggunakan 0,4% EM-4)	32,10 ^e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, penggunaan level EM-4 yang berbeda pada fermentasi tepung daun kangkung air menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan protein kasar TDKAF ($p < 0,01$). Peningkatan dosis EM-4 secara linier meningkatkan kandungan protein kasar TDKAF. TDKAF tertinggi pada perlakuan P4 sebesar 32,10% dan terendah pada perlakuan P0 sebesar 21,06%.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa, kadar protein kasar pada perlakuan P4, sebesar 32,10% berbeda nyata dengan P0 sebesar 21,06%, P1 sebesar 22,11%, P2 sebesar 22,66%, dan P3 sebesar 30,07%. Protein kasar terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 sebesar 21,06%. Peningkatan kandungan protein kasar disebabkan oleh level dosis EM-4 yang lebih pada P1, P2, P3 dan P4 dibanding P0 sehingga lebih banyak mikrobia pada EM-4 yang tumbuh dan berkembang, sehingga akan meningkatkan massa mikrobia yang kaya protein.

Sukara dan Atmowidjoyo (1980), menambahkan bahwa kandungan protein kasar setelah fermentasi sering mengalami

peningkatan disebabkan mikroba yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangbiakan yang baik, dapat mengubah lebih banyak selulosa bahan organik menjadi single cel protein (SCP) atau protein sel tunggal (PST), adalah istilah yang digunakan untuk protein kasar atau murni yang berasal dari mikroorganisme, salah satunya adalah kapang sehingga mampu meningkatkan kandungan protein. Selain itu peningkatan kandungan protein juga menunjukkan bahwa bakteri yang terkandung dalam EM-4 cocok (*compatible*) dengan media fermentasinya. Larutan EM-4 juga menggunakan bakteri fotosintetik yang mungkin merupakan salah satu penyebab meningkatnya kandungan protein kasar dari fermentasi (Biyatmoko, 2014).

Harga Ekonomis Tepung Daun Kangkung Air Fermentasi

Harga ekonomis pembuatan tepung daun kangkung air yang difermentasi (TDKAF) menggunakan EM-4, gula pasir, dan dedak padi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan harga ekonomis tepung daun kangkung fermentasi

Perlakuan	BK (%)	BO (%)	PK (%)	Harga (Rp)
P0	87,78	12,61	21,06	0
P1	85,14	12,36	22,11	345
P2	86,56	12,52	22,66	370
P3	87,13	12,20	30,07	395
P4	86,63	12,17	32,10	420

Rataan harga mengalami kenaikan dari setiap peningkatan level EM-4 yang digunakan. Kenaikan harga pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh jumlah bahan dan level EM-4 yang diberikan, yang berarti bahwa semakin banyak jumlah bahan yang diperlukan maka semakin besar harga ekonomisnya.

Tabel 4 dapat menjadi acuan bagi peneliti atau peternak dalam penyusunan ransum yang ekonomis. Harga bahan yang ekonomis dan nilai nutrisi bahan yang baik menjadi pilihan utama dalam penyusunan ransum ternak khususnya unggas. Hasil penelitian Adnan (2005), bahwa rata-rata harga adalah berbagai macam bahan makanan ternak untuk memenuhi kebutuhan ternak akan zat makanan dengan meminimalkan biaya yang ditimbulkan akibat penyusunan ransum tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan EM-4 mampu meningkatkan kandungan nutrisi tepung daun kangkung air fermentasi dengan dosis terbaik 0,4% yaitu kandungan bahan kering sebesar 86,63%, kandungan bahan organik sebesar 21,17% serta kandungan protein kasar sebesar 32,10%.
2. Nilai ekonomis pembuatan tepung daun kangkung air fermentasi yang terbaik adalah 0,4%.

Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan melakukan uji coba pada ternak unggas

dengan menggunakan TDKAF yang difermentasi dengan dosis 0,4% EM-4.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. 2005. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Astawan, M. 2009. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* P) pada Media Tanam Arang Sekam dan Cocopeat Serta Konsentrasi Poh Cair. Skripsi. Fakultas Pertanian. UMP.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis 15 th ed Agricultural Chemicals Contaminant Drugs Vol. 1 Association of Official Analytical Chemists Inc. Washington DC.
- Atmowidjojo E.T. & Sukara. E. 1980. Pemanfaatan ubi kayu untuk produksi enzim amylase, optimalisasi nutrisi untuk fermentasi substrat cair dengan menggunakan kapang *Rhizopus sp.* Prosiding Seminar Nasional UPT-EEP. Hlm. 506-507.
- Badan Pusat Statistik Kalsel. 2015. Produksi tanaman dan sayuran 2013. <http://kalsel.bps.go.id/dynamictable/2017/05/02/943/produksi-tanaman-sayuran-menurut-kabupaten-kota-dan-jenisnya-di-provinsi-kalimantan-selatan-tahun-2015.html>. Diakses tanggal 26 Februari 2018.
- Biyatmoko. D, Syarifudin, & L. Hartati. 2018. Kajian Kualitas Nutrisi Ampas Kelapa

- Fermentasi (*Cocos nucifera* L) Menggunakan Effective Microorganism-4 dengan Level yang Berbeda. Jurnal Ziraa'ah. 3(43): 204-209.
- Daud, M. M.A. Yaman & Zulfan. 2015. Penggunaan Hijauan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Fermantasi Prabiotik dalam Ransum terhadap Performans Itik Peking. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Veteriner 2015. Banda Aceh. hlm 497-485.
- Kawamoto, H., M. Azhari, N.I.M. Shukur, M.S Ali, J. Ismail & S. Oshiho. 2002. Palatability digestibility and volumary intake of processed oil fronds in cattle. Prosiding Lokakarya Nasional. Bengkulu 9-10 September 2003.
- Laila, K. 2017. Pendugaan Umur Simpan Tepung Kangkung (*Ipomoea reptans*) Menggunakan Metode Arrheniu. Sripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Sulaiman, 1988. Studi Proses Pembuatan Protein Mikroba dengan Ragi Amilolitik dan Ragi Simba pada Media Padat dengan Bahan Baku Ubi Kayu (*Manihot utilisima pohl*). Thesis. Fakultas Teknik Pertanian IPB. Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Nutrisi. Skripsi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Umiyasih, U., & Y. N., Anggraeny. 2008. Pengaruh Fermentasi *Saccharomyces Cerevisiae* terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Ampas Pati Aren (*Arenga pinnata* MERR). Makalah Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Wididana, G.N. 1996. Pertanian Akrab Lingkungan Kyunsei dengan Teknologi EM-4. Prosiding dan Seminar Nasional Penerapan Teknologi Pertanian Organik. Tasikmalaya. Hlm. 1-16.

Lampiran 1. Rataan harga ekonomis tepung daun kangkung air fermentasi

Perlakuan	Harga ekonomis pembuatan TDKAF				
	Bahan kangkung (Rp/kg)	EM-4 (Rp/kg)	Gula pasir (Rp/kg)	Dedak padi (Rp/kg)	Total
P0	0	0	0	0	0
P1	0	25	70	250	345
P2	0	50	70	250	370
P3	0	75	70	250	395
P4	0	100	70	250	420

Keterangan : Harga bahan EM-4 : Rp.25.000/ l, gula pasir : Rp.7.000/ kg, dan dedak padi : Rp.5.000/ kg.