

**PENGARUH PENAMBAHAN MOL JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava L.*)
SEBAGAI BIOSTARTER TERHADAP KUALITAS FERMENTASI LIMBAH
IKAN LELE (*Clarias sp*)**

**THE EFFECT OF ADDITION GUAVA MOL (*Psidium guajava L.*) AS BIOSTARTER
ON QUALITY OF CATFISH WASTE (*Clarias sp*) FERMENTATION**

DINI WIDIANINGRUM, RACHMAT SOMANJAYA DAN OKI IMANUDIN

Dosen Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Majalengka

Alamat : Jln. K.H Abdul Halim No. 103 Majalengka - Jawa Barat 45418

Email : dini.widianingrum@unma.ac.id Atau dini.widianingrum39@gmail.com

Abstract

The study entitled the effect of adding red guava mol (MJBM) as a biostarter to the quality of catfish waste (LIL) fermentation was carried out at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Majalengka University. This study aims to get the best quality from processing catfish waste by fermentation. Catfish waste fermentation experiments were carried out using a completely randomized design with 5 treatments M0 (LIL + 2% EM₄+0% MJBM), M1 (LIL + 1.5% EM₄ + 0.5% MJBM), M2 (LIL + 1% EM₄ + 1% MJBM), M3 (LIL + 0.5% EM₄ + 1.5% MJBM) and M4 (LIL + 0%EM₄ + 2% MJBM) each treatment was repeated 4 times. The variables observed included levels of crude protein, chitin, crude fat, ash and metabolic energy. The quality of LIL is tested using proximate analysis. The results showed that the best fermentation quality was found in M1 (LIL + 1.5% EM₄ + 0.5% red guava MOL) containing crude protein 60.28%, chitin 12.88%, crude fat 11, 42%, ash 71.24%, and energy 4017, 09 kcal / kg. Based on the results and discussion it can be concluded that the use of moles of red guava waste and EM₄ as biostarter has a significant effect on improving the quality of catfish waste.

Keyword : Fermentation, Catfish Waste, Red Guava,

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul pengaruh penambahan mol jambu biji merah (MJBM) sebagai biostarter terhadap kualitas fermentasi limbah ikan lele (LIL) telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Majalengka. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas yang paling baik dari pengolahan limbah ikan lele (LIL) secara fermentasi. Percobaan fermentasi LIL dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan M0 (LIL + 2% EM₄), M1 (LIL + 1,5% EM₄ + 0,5% MOL jambu biji), M2 (LIL + 1% EM₄ + 1% MOL jambu biji merah), M3 (LIL + 0,5% EM₄ + 1,5% MOL jambu biji merah) dan M4 (LIL + 2% MOL jambu biji merah) setiap perlakuan diulang 4 kali. Peubah yang diamati meliputi kadar protein kasar, khitin, lemak kasar, abu dan energi metabolis. Kualitas LIL diuji menggunakan analisis proksimat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas fermentasi yang paling baik terdapat pada M1 (LIL + 1,5% EM₄ + 0,5% MOL jambu biji merah) yang mengandung protein kasar 60,28 %, khitin 12,88 %, lemak kasar 11,42 %, abu 71,24 %, dan energy 4017, 09 kkal/kg. Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaan mol limbah jambu biji merah dan EM₄ sebagai biostarter berpengaruh nyata meningkatkan kualitas limbah ikan lele.

Kata Kunci : Fermentasi, Limbah Ikan Lele, Jambu Biji Merah.

PENDAHULUAN

Produksi ikan lele di Kabupaten Majalengka tahun 2016 sebanyak 240 ton dan produksi limbahnya sebanyak 5,76 ton (Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten

Majalengka, 2016). Limbah ikan lele dihasilkan dari sisa pembuatan abon ikan lele sehingga produksinya semakin bertambah seiring dengan semakin meningkatnya produksi abon ikan lele. Limbah ikan lele

terdiri atas kepala, jeroan, sirip, duri dan ekor. Limbah ikan lele (LIL) dihasilkan dari pabrik abon lele berupa kepala, sirip, dan duri. Di Produksi LIL sebanyak 60% dari ikan lele yang digunakan (Nining, 2016). Limbah ikan lele mengandung kadar air 10,79%, abu 15,70%, protein kasar 45,30%, khitin 21,41%, lemak kasar 17,49%, kalsium 2,29% dan fosfor 1,02% (Widianingrum, 2014). Limbah ikan lele mempunyai kandungan protein cukup tinggi serta ketersediaannya dekat dan mudah didapat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani dalam ransum ayam broiler.

Limbah ikan lele mempunyai factor pembatas yaitu khitin. Khitin dalam kondisi segar tidak dapat dicerna oleh ayam sehingga harus diolah terlebih dahulu antar lain melalui fermentasi. Fermentasi merupakan metode pengolahan secara biologi dengan bantuan *biostarter*. Tujuan fermentasi pada limbah ikan lele yaitu mencegah pembusukan, menghindari adanya *off-flavour* dan meningkatkan kualitas. Keberhasilan fermentasi dipengaruhi tatalaksana dan *biostarter* yang digunakan. Biostarter yang biasa digunakan yaitu *Efektif Mikroorganisme (EM4)*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Thricoderma viridae*.

Aspergillus niger merupakan kapang yang bersifat aerobik, sehingga dalam pertumbuhannya memerlukan oksigen dalam jumlah yang cukup. *Aspergillus niger* termasuk mikroba mesofilik dengan pertumbuhan maksimum pada suhu 35 °C - 37 °C. Derajat keasaman untuk pertumbuhan mikroba ini adalah 2 - 8,8 tetapi pertumbuhannya akan lebih baik pada kondisi asam atau pH yang rendah. *Rhizopus oligosporus* merupakan kapang yang banyak digunakan dalam pembuatan tempe, dan banyak dapat ditemukan di alam, karena hidupnya bersifat saprofit. Kapang ini dikenal sebagai kapang yang mampu memproduksi enzim lipase untuk merombak lemak media. *Thricoderma viridae* merupakan kapang termofilik dan strain *Thricoderma viridae*. Kapang ini menghasilkan enzim selulase yang dapat memdegradasi ikatan β 1-4 glucosidase dan dapat meningkatkan kandungan protein dan substrat seperti batang sawit. Selain memproduksi enzim selulase,

Thricoderma viridae juga memproduksi gula sederhana lainnya.

Ketiga biostarter tersebut biasa digunakan dalam fermentasi dalam penelitian. Namun demikian masyarakat belum familiar dengan keberadaannya sehingga diperlukan mikroorganisme lain yang bisa dibuat dan banyak terdapat di sekitar masyarakat antara lain mikroorganisme lokal (MOL). MOL merupakan salah satu dekomposer yang dapat mempercepat dan dapat meningkatkan mutu penguraian bahan organik. Mol dapat dibuat dari berbagai bahan yang banyak dihasilkan di setiap daerah antara lain mol jambu biji yang kualitasnya setara dengan biostarter yang sudah biasa.

Jambu biji merupakan buah lokal banyak terdapat di Kabupaten Majalengka. Sentra daerah penghasil jambu biji antara lain Kecamatan Panyingkiran dan Kecamatan Salagedang. Produksi jambu biji merah Kabupaten Majalengka sebanyak 5.034,50 ton dan limbahnya sebanyak 41,5 ton (Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Majalengka, 2016). Limbah jambu biji merah merupakan sisa atau afkiran dari penjualan jambu biji merah dengan alasan pengafkiran karena memar, terlalu matang, ada ulatnya. Limbah jambu biji merah terdiri atas daging dan biji buah. Jambu biji merah mengandung nutrisi yang lengkap antara lain energi 49 kalori, protein 0,90 gram, lemak, 0,30 gram, karbohidrat 12,20 gram, vitamin A 25 SI dan vitamin C 87 mg (Arianingrum, 2014).

Kandungan vitamin yang cukup tinggi merupakan sumber antioksidan yang baik. Selain itu jambu biji merah juga mengandung senyawa eugenol yang baik untuk memperbaiki kualitas produksi, sebagai biostarter dalam fermentasi limbah ikan lele sebagai sumber protein hewani dalam ransum ayam broiler. Penggunaan fermentasi limbah ikan lele sebagai sumber protein hewani alternatif dalam ransum ayam broiler untuk menggantikan tepung ikan. Tepung ikan harganya mahal dan sulit didapat karena bahan baku yang digunakan berupa ikan impor. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang "Pengaruh Penambahan Mol Jambu

Biji Merah sebagai Biostarter terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Ikan Lele.”

MATERI DAN METODE

Tempat, alat dan Bahan Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Majalengka. Bahan penelitian yang akan digunakan adalah limbah jambu biji merah dari Kecamatan Panyingkiran, terasi, urin sapi, gula merah. limbah ikan lele, air dan EM₄. Peralatan yang digunakan selama penelitian antara lain : blender, tong plastik, presto dan kompor.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Penggunaan tepung limbah ikan lele dalam ransum sebanyak 5 perlakuan : limbah ikan lele + 2% *Asfergillus niger* (M₀), limbah ikan lele + 1,5% *Asfergillus niger* + 0,5% MOL jambu biji merah (M₁), limbah ikan lele + 1% *Asfergillus niger* + 1% MOL jambu biji (M₂), limbah ikan lele + 0,5% *Asfergillus niger* + 1,5% MOL jambu biji (M₃) dan limbah ikan lele + MOL jambu biji merah (M₄) setiap perlakuan diulang 4 kali.

Peubah yang diamati antara lain :

Kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, khitin, dan BETN diukur dengan analisis proksimat Weende (AOAC, 1999), sedangkan kandungan lignin diukur menggunakan metode khusus. Lebih jelasnya langkah-langkah pengukuran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kadar Air (%)

Pengukuran kadar air total dilakukan dengan metode termogravimetri (metode oven). Sampel sebanyak 2 g ditimbang pada cawan yang sudah diketahui bobotnya lalu dikeringkan pada oven suhu 105° C selama 3 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Perhitungan kadar air diperoleh dengan membandingkan bobot sampel sebelum dikeringkan dan bobot yang hilang setelah dikeringkan dikali 100%.

2. Protein Kasar/PK (%)

- Destruksi

Satu gram sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal, kemudian ditambahkan -2,5 g selenium mixture dan asam sulfat pekat (15 mL), lalu dipanaskan dengan api kecil dalam ruang asam sampai tidak berbuih. Pemanasan dilanjutkan sampai cairan dalam labu berwarna jernih, setelah itu didinginkan.

- Destilasi

Larutan dari labu Kjeldhal dipindahkan ke dalam labu didih dan digunakan aquades sebagai pembilas, sehingga larutan tidak tersisa. Labu didih berisi larutan dipasang pada alat destilasi, lalu ke dalam Erlenmeyer ditambahkan asam borat 5% sebanyak 10 mL dan ditambahkan pula indikator campuran. Natrium hidroksida 5% ditambahkan sebanyak 50 mL. Proses destilasi dianggap selesai bila dua per tiga larutan dalam labu sudah menguap dan tertampung dalam Erlenmeyer.

- Titrasi

Labu Erlenmeyer yang berisi supernatan dititrasi dengan HCl 1 N. Kadar protein kasar (%) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$= \frac{mL HCl \times N HCl \times 0,014 \times 6,25}{berat sampel dalam gram} \times 100 \%$$

3. Lemak Kasar (%)

Sebanyak 2 g sampel disebarkan atas kapas yang beralas kertas saring dan digulung membentuk *thimble*, lalu dimasukkan ke dalam labu soklet. Kemudian diekstraksi selama 6jam, dengan pelarut lemak berupa heksan sebanyak 150 mL. Lemak yang terekstrak kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C selama 1 jam.

4. Karbohidrat (kkal/kg)

Kadar karbohidrat total ditentukan dengan metode *carbohydrate by difference*, yaitu: 100% - (kadar air + abu + protein + lemak). Kadar Protein *N free* menunjukkan besarnya kandungan karbohidrat yang dapat dicerna dari suatu bahan pangan. Ditentukan dengan cara 100% -

(kadar air + abu + lemak + protein + khitin).

5. Abu (%)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara cawan proselen yang telah dibersihkan dimasukkan ke dalam oven (60°C) selama ± 6 jam, didinginkan dalam eksikator dan

ditimbang beratnya (X). Sampel sebanyak 1g (Y) dimasukkan dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Diabukan dalam tanur listrik pada suhu 600°C selama ± 6 jam. Setelah abu menjadi putih, cawan diangkat dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang beratnya (Z). Perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Abu(\%) = \left\{ \frac{Z-X}{Y} \right\} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (Gaspersz, 1991). Apabila berdasarkan analisis ragam terdapat pengaruh yang nyata, maka dilakukan pengujian perbedaan antar kelompok perlakuan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan MOL
 - Membersihkan limbah jambu biji merah dari kotoran dan benda asing.
 - Menghancurkan limbah jambu biji merah dengan cara diblender.
 - Menambahkan terasi, gula merah, urin sapi dan gula merah ke dalam larutan limbah jambu biji merah.

- Menyimpan larutan dalam tong plastik tertutup selama 2 minggu
- 2. Fermentasi Limbah Ikan Lele
 - Membersihkan limbah ikan lele dari kotoran dan benda asing.
 - Merebus limbah ikan lele sampai lunak dengan cara dipresto kemudian didinginkan.
 - Mencampurkan starter dengan limbah ikan lele sesuai perlakuan.
 - Menyimpan limbah ikan lele yang difermentasi dalam tong plastik tertutup selama 28 hari.
 - Membuka hasil fermentasi limbah ikan lele dan menganalisis proksimat
 - Hasil fermentasi limbah ikan lele yang paling baik kualitas kimianya akan diujicobakan pada ransum ayam broiler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Protein Kasar

Fermentasi limbah ikan lele dengan perlakuan M0, M1, M2, M3 dan M4 menghasilkan rataan protein kasar sebanyak 52,85 %, 60,28 %, 55,07 %, 33,83 % dan 29,31 %. Dengan demikian M1 memperoleh rataan protein kasar tertinggi, disusul oleh M0, M2, M3 dan M4. Rataan protein kasar limbah ikan lele hasil fermentasi dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Protein Kasar Limbah Ikan Lele Hasil Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
M0	49,86	51,42	54,11	56,02	211,41	52,85^c
M1	59,13	57,77	63,03	61,19	241,12	60,28^d
M2	53,41	58,29	51,95	56,63	220,28	55,07^c
M3	33,40	38,61	30,89	32,41	135,31	33,83^b
M4	29,48	30,02	28,83	28,91	117,24	29,31^a

Sumber : Data primer, diolah.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa fermentasi Kulit Buah Kopi dengan EM4 berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap Kandungan protein kasar. Hal tersebut dapat berpengaruh diduga karena aktivitas mikroba tersebut, sehingga mampu meningkatkan protein. Menurut (Sukaryana, 2011) proses fermentasi dapat meminimalkan pengaruh

antinutrisi dan meningkatkan kecernaan bahan pakan. Berpengaruhnya kandungan protein kasar diduga disebabkan peningkatan inokulum yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Martaguri (2011), bahwa konsentrasi inokulum merupakan faktor yang sangat penting dalam proses fermentasi.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa kandungan protein yang tertinggi terdapat pada fermentasi limbah ikan lele EM4 1,5% dan MJBM 0,5% yaitu M1 dengan kandungan protein 60,28% dibandingkan dengan M0 (52,85%), M2 (55,07%), M3 (33,83%) dan M4 (29,31%). Dengan adanya proses enzimatik akan meningkatkan kandungan proteinnya, yang membuktikan bahwa pada proses ini terjadi suatu aktivitas biokimia oleh adanya enzim yang ada pada medium. Kenaikan kadar protein limbah ikan lele yang difermentasi ini diduga akibat adanya kerja dari mikroba dan adanya penambahan protein yang terdapat dalam sel mikroba itu sendiri. Sudarmadji, *dkk.* (1989) menyatakan bahwa selama proses pertumbuhan, selain dihasilkan enzim, juga dihasilkan protein enzim ekstraselular dan protein hasil metabolisme kapang sehingga terjadi peningkatan kadar protein kasar dan sejati. Meningkatnya kandungan protein kasar limbah ikan lele yang difermentasi EM4 dan MJBM disebabkan oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang terdapat dalam larutan EM4, seperti selulase yang dapat melepaskan protein yang terikat pada lignin. Dalam larutan EM4 juga terdapat bakteri fotosintetik yang mungkin merupakan salah satu penyebab meningkatnya kandungan protein kasar. Menurut Wididana, *dkk.*

(1996) dalam larutan EM4 terdapat bakteri fosintetik yang mampu menghasilkan asam-asam amino. Dugaan lain yang menyebabkan meningkatnya kandungan protein kasar adalah adanya kemampuan ragi dan jamur yang terdapat pada EM4 dan MJBM untuk mengubah nitrogen bukan protein menjadi protein. Demikian juga pernyataan Akin (1996), bahwa bakteri dan jamur dapat menghasilkan enzim yang memiliki aktivitas dalam melonggarkan ikatan ligno-selulosa dan ligno-hemiselulosa, sehingga protein yang terikat pada lignin akan terlepas. Pada perlakuan M1 kandungan protein yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan M0, M2, M3 dan M4. Protein yang dihasilkan dari proses fermentasi, selain berasal dari protein yang terlepas dari ikatan lignin, juga berasal dari mikroba yang mati dan enzim yang dihasilkan. Oleh karena itu mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi secara tidak langsung mempengaruhi kandungan protein kasar media fermentasi (Sijabat, *dkk.*, 2016).

Energi

Rataan energi limbah ikan lele hasil fermentasi dicantumkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Energi Limbah Ikan Lele Hasil Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
M0	4566	4466	4517	4496	18045	4511,25^d
M1	4009	4089	4012	3958	16068	4017,00^c
M2	3965	3988	4023	4011	15987	3996,75^c
M3	2703	2623	2645	2613	10584	2645,94^a
M4	3072	3140	3173	2991	12376	3094,04^b

Sumber : Data primer, diolah.

Berdasarkan Tabel 2. Menunjukkan bahwa energy tertinggi dihasilkan dari fermentasi limbah ikan lele yang diberi EM4 2% yaitu M0 (4511,25 kkal/kg). Hasil fermentasi limbah ikan lele dengan EM4 dan MJBM dari yang tertinggi ke yang terendah adalah M0 (4511,25 kkal/kg), M1 (4017,00

kkal/kg), M2 (3996,75 kkal/kg), M4 (3094,04 kkal/kg) dan M3 (2645,94 kkal/kg). Hal demikian disebabkan oleh adanya penggunaan energi untuk aktivitas mikroorganisme dalam TLIL sehingga energi yang seharusnya utuh dalam TLIL menjadi terpakai oleh mikroorganisme untuk beraktivitas sehingga

energi metabolis TLIL menjadi berkurang. Hal demikian sejalan dengan pendapat Ogbonnaya dan Shaba (2009) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi energi metabolis akan berkurang. Berkurangnya energi metabolis akibat proses fermentasi yang lambat diimbangi dengan penurunan kandungan nutrisi seperti protein kasar sehingga mempengaruhi kualitas TLIL. Adanya pengaruh suhu dan lama fermentasi terhadap kandungan energi metabolis TLIL. Sumber energi TLIL berasal dari lemak. Lemak terdiri atas struktur lipida yang apabila dipanaskan akan mencair. Lemak untuk menjadi energi harus diubah ke dalam bentuk glukosa. Struktur glukosa pada proses

fermentasi TLIL mengalami perubahan.

EM4 menyebabkan ikatan lipida dalam TLIL bergetar, struktur molekul lipida TLIL mengalami pembesaran ikatan lipida secara optimum, pembesaran ikatan lipida lebih besar yang menyebabkan kelonggaran ikatan lipida (Tillman, 1998). Hal demikian menunjukkan bahwa kandungan energi limbah ikan lele dari M0, M1, M2, M3 dan M4 mengalami penurunan seiring dengan berkurangnya jumlah Em4 yang digunakan.

Lemak Kasar

Rataan lemak kasar limbah ikan lele hasil fermentasi dicantumkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Lemak Kasar Limbah Ikan Lele Hasil Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
M0	12,85	11,68	11,42	13,58	49,53	12,38^c
M1	10,79	11,22	12,03	11,64	45,68	11,42^b
M2	11,19	9,98	10,42	10,68	42,27	10,57^b
M3	6,91	6,18	7,12	6,82	27,03	6,76^a
M4	6,54	6,76	6,33	6,51	26,14	6,54^a

Sumber : Data primer, diolah.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa lemak kasar tertinggi dihasilkan dari fermentasi limbah ikan lele dengan menggunakan EM4 2% yaitu M0. Lemak kasar hasil fermentasi limbah ikan lele diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah adalah M0 (12,38 %), M1 (11,42 %), M2 (10,57 %), M3 (6,76 %), dan M4 (6,54 %). Butt (1999), menyatakan bahwa dalam proses fermentasi kadar lemak mengalami penurunan karena beberapa asam lemak digunakan sebagai pembentukan energi. Hidup, dkk. (2015) menyatakan kadar lemak kasar dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada fermentasi limbah ikan lele. Penurunan kadar lemak kasar disebabkan oleh aktivitas mikrobia yang mendegradasi lemak menjadi gliserol dan asam lemak yang digunakan sebagai sumber energi. Penambahan EM4 dapat memberikan stimulus pada mikroba, sehingga mikroba dapat mendegradasi lemak menjadi gliserol

berkembang pesat. Kandungan lemak kasar tertinggi terdapat pada M0 yaitu 12,38%, kemudian mengalami penurunan pada perlakuan EM4 dan penambahan MJBM seperti M1, M2, M3 dan yang tersendah pada M4. Rahman (2003) menyatakan bahwa kandungan lemak kasar dipengaruhi oleh laju pertumbuhan mikroba dan oleh konsentrasi substrat dalam medium selama fermentasi berlangsung. Pratiwi, dkk. (2015) menyatakan, penurunan lemak kasar kemungkinan disebabkan oleh terpecahnya ikatan kompleks trigliserida menjadi ikatan-ikatan yang lebih sederhana antara lain dalam bentuk asam lemak dan gliserol. Sebagian dari asam lemak yang terbentuk akan menguap sehingga kadar lemak kasar menjadi turun. Hal ini sesuai dengan pendapat Amrullah (2003), bahwa kandungan lemak kasar dari bahan pakan terdiri dari ester gliserol, asam-asam lemak dan vitamin-

vitamin yang larut dalam lemak sehingga mudah menguap (Sijabat, *dkk.*, 2016).

Serat Kasar

Rataan serat kasar limbah ikan lele hasil fermentasi dicantumkan dalam Tabel 4. Khitin tertinggi dihasilkan dari fermentasi

limbah ikan lele dengan menggunakan EM4 2% yaitu M0. Khitin hasil fermentasi limbah ikan lele diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah adalah M0 (16,99 %), M1 (12,88 %), M2 (11,56 %), M4 (9,67 %), dan M3 (8,04 %).

Tabel 4. Rataan Khitin Limbah Ikan Lele Hasil Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
M0	17,12	16,68	17,70	16,46	67,96	16,99^e
M1	12,59	12,97	13,26	12,68	51,5	12,88^d
M2	10,89	13,18	11,48	10,68	46,23	11,56^c
M3	8,26	8,08	8,15	7,67	32,16	8,04^a
M4	9,58	9,36	10,23	9,51	38,68	9,67^b

Sumber : Data primer, diolah.

Hal ini berarti penggunaan EM4 pada fermentasi limbah ikan lele dapat mempengaruhi kandungan khitin. Suwaryono dan Ismeini, (1988) menyatakan bahwa fermentasi merupakan proses pemecahan bahan organik oleh mikroorganisme yang menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan pangan akibat dari pemecahan komponen kompleks menjadi yang lebih sederhana dari bahan pangan. Apnan (1997) menyatakan bahwa asam laktat yang terdapat dalam EM4 dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan dan meningkatkan perombakan bahan organik.

Kandungan khitin M0 lebih tinggi dari M1, M2, M4 dan M3. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan M0 lebih banyak mengandung enzim yang akan menghidrolisis fraksi serat. Sobowale, *dkk.* (2007) menyatakan bahwa penambahan bakteri asam laktat mampu menurunkan kandungan khitin selama fermentasi. Penambahan inokulum ini menyebabkan peningkatan bakteri pada substrat, sehingga aktivitas enzim meningkat dalam mengurai komponen serat menjadi molekul yang lebih sederhana. Ratnakomala, *dkk.* (2006) menyatakan bahwa penambahan inokulum akan semakin mempercepat proses fermentasi dan semakin banyak substrat yang

didegradasi. Pernyataan ini juga didukung oleh Jones, *dkk.* (2004) yang menyatakan bahwa selama ensilase terjadi aktivitas pendegradasian komponen selulosa dan hemiselulosa oleh mikroorganisme yang terlibat pada proses fermentasi. Sementara bakteri lainnya (terutama bakteri asam laktat) akan mengkonversi gula-gula sederhana menjadi asam organik (asetat, laktat, propionat dan butirrat) selama ensilase berlangsung. Akibatnya produk akhir yang dihasilkan lebih mudah dicerna jika dibandingkan dengan bahan tanpa fermentasi. Selain itu produk asam organik yang dihasilkan juga mampu mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa. Selain itu kadar serat kasar yang tidak berbeda nyata (M0, M1, M2, M3 dan M4) diduga terjadi karena jumlah bakteri yang terkandung pada masing-masing perlakuan masih kurang, sehingga tidak dapat mencerna serat kasar. Jumlah bakteri asam laktat yang kecil, maka gula gula sederhana yang dikonversi ke asam organik pun lebih kecil, sehingga kemampuan asam organik dalam mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa menjadi lebih kecil. Pada EM4 sangat efektif mencerna khitin kulit buah kopi. EM4 diduga menghasilkan sejumlah besar enzim mencerna

khitin seperti selulase dan manase. Keuntungan Lactobacillus dalam EM4 dalam mencerna khitin adalah karena bakteri tidak menghasilkan khitin dalam aktivitasnya. sehingga mereka lebih efektif dalam

menurunkan khitin dari pada ragi dan jamur (Hanafiah, 1995; Pasaribu, dkk., 1998).

Abu

Rataan abu limbah ikan lele hasil fermentasi dicantumkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Abu Limbah Ikan Lele Hasil Fermentasi

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
M0	77,24	76,35	72,77	73,56	299,92	74,98^e
M1	72,29	71,37	70,57	70,74	284,97	71,24^d
M2	70,19	67,15	66,48	66,68	270,5	67,63^c
M3	50,91	51,18	49,15	49,67	200,91	50,23^a
M4	52,54	53,76	53,23	53,51	213,04	53,26^b

Sumber : Data primer, diolah.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kandungan abu tertinggi dihasilkan dari fermentasi limbah ikan lele dengan penambahan 2% EM4 yaitu M0. Kandungan abu hasil fermentasi diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah M0 (74,98%), M1 (71,24 %), M2 (67,63 %), M4 (53,26 %) dan M3 (50,23 %). Hasil demikian disebabkan oleh lambatnya proses penguapan dan terkontaminasinya FLIL oleh aktivitas mikroorganisme. Amoniak yang dihasilkan oleh *P. mirabilis*, *P. fluorescens* dan *P. vulgaris* dapat menghambat pencernaan bahan kering TLIL. Hal demikian disebabkan oleh saluran pencernaan ayam tidak dapat mencerna amoniak karena lambung ayam berbentuk monogastrik yang tidak bisa menguraikan amoniak menjadi protein. Sejalan dengan pendapat Church dan Pond (1988) yang menyatakan bahwa pencernaan dipengaruhi oleh pengolahan bahan pakan, kandungan lignin dan gangguan saluran pencernaan. Menurut Anggorodi (1994), pencernaan dipengaruhi oleh suhu, laju perjalanan bahan pakan melalui alat pencernaan, dan bentuk fisik bahan pakan.

Fermentasi LIL dengan menggunakan EM4 dan MJBm dapat meningkatkan rataan kandungan abu. Hasil demikian menunjukkan bahwa M0 menunjukkan kandungan abu tertinggi jika dibandingkan dengan rataan abu hasil fermentasi M1, M2, M4 dan M3. Hal demikian sependapat dengan Cordova, dkk., (2005) yang mengemukakan bahwa fermentasi mempengaruhi kandungan abu. Kandungan abu dipengaruhi oleh pencernaan asam amino yang terdapat dalam protein. Penggunaan EM4 dan MJBm yang tinggi tidak hanya mengurangi pencernaan lisin tetapi juga pencernaan metionin, fenilalanin, histidin dan sistin (Savoie, dkk., 1989). Penggunaan EM4 dan MJBm pada proses fermentasi tidak menghambat aktivitas enzim, bahkan adanya fermentasi ini protein terhidrolisis dengan mudah dan diasimilasi oleh sistem pencernaan (Cahu dkk.,1999).

Rekapitulasi Kualitas Kimia

Rekapitulasi kualitas kimia limbah ikan lele hasil fermentasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas Kimia Limbah Ikan Lele Hasil fermentasi

Perlakuan	Kualitas Kimia				
	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Khitin (%)	Abu (%)	EM (kkal/kg)
M0	52,85	12,38	16,99	74,98	4511,25
M1	60,28	11,42	12,88	71,24	4017,09
M2	55,07	10,57	11,56	67,63	3996,72
M3	33,83	6,76	8,04	50,23	2645,94
M4	29,31	7,27	9,67	53,26	3094,04

Sumber : Data primer, diolah.

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa limbah ikan lele hasil fermentasi M1 dengan EM4 1,5 % dan MJBM 0,5 % mempunyai kandungan protein kasar paling baik yaitu 60,28 %. M0 (EM4 2 % dan MJBM 0%) mempunyai kandungan lemak kasar, khitin dan energi paling baik yaitu 12,38 %, 16,99 %, 74,98 % dan 4511,25 kkal/kg. Limbah ikan lele hasil fermentasi dengan EM4 1,5 % dan MJBM 0,5 % (M1) mempunyai kualitas kimia yang paling baik dengan kandungan protein kasar sebanyak 60,28 %, khitin 12,88 %, lemak kasar 11,42 %, abu 71,24 %, dan energi 4017 kkal/kg. Jadi limbah ikan lele hasil fermentasi sebagai sumber protein yang digunakan dalam ransum ayam broiler pada Penelitian selanjutnya pengujian ransum mengandung LIL terhadap performan ayam broiler yaitu LIL yang difermentasi dengan EM4 1,5% dan MJBM 0,5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh bahwa mol limbah jambu biji merah dan EM₄ berpengaruh nyata meningkatkan kualitas limbah ikan lele. Kualitas limbah ikan lele yang paling baik terdapat pada M1 (LIL + 1,5% EM₄ + 0,5% mol jambu biji yang mengandung protein kasar 60,28 %, khitin 12,88 %, lemak kasar 11,42 %, abu 71,24 %, dan energy 4017, 09 kkal/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah turut membantu sehingga penelitian ini bisa terwujud khususnya kepada Kemenristekdikti yang

telah membiayai penelitian ini melalui hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP), Rektor dan Ketua P3M Universitas Majalengka, Dekan, Ketua Program Studi Peternakan beserta Civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat secara keilmuan untuk memperoleh kualitas limbah ikan lele yang paling baik dan secara praktis menghasilkan sumber protein hewani dalam ransum ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

ANGGORODI R., 1994. *Ilmu Makanan Ternak*. PT, Gramedia. Jakarta.

AKIN, D. E., GARY R. GAMBLE, HARINDER PAUL S. MAKKAR, A. BECKER. 1996. *Biological Degradation Of Tannins In Sericea Lespedeza (Lespedeza Cuneata) By The White Rot Fungi Ceriporiopsis Subvermispora Andcyathus Stercoreus Analyzed By Solid-State 13C Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*. Appl. Andenviron. microbiology. 62: 3600–3604

APNAN. 1997. Pedoman Penggunaan EM Bagi Negara Negara. Seminar Nasional Pertanian Organik. Jakarta

AMRULLAH , I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor

AOAC. 1999. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington.

BUTT, H. 1999. *Exploring Manajement Protocols For Chronic Fatigue Syndrome: A Case for Pro and Prebiotics*. Probiot. 8: 2 -6

- DINAS PERTANIAN DAN PERIKANAN KABUPATEN MAJALENGKA, 2012. *Majalengka Sangat Prospektif untuk Investasi Agribisnis*. Dishubkominfo Kab. Majalengka. Majalengka.
- DINAS PERTANIAN DAN PERIKANAN KABUPATEN MAJALENGKA. 2013. *Perkembangan Tanaman, Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Pepaya Biji*. Majalengka : dinas pertanian majalengka.
- GASPERSZ, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV. Armico. Bandung. Hal. 33-225
- HANAFIAH, A. 1995. *Peningkatan Nilai Nutrisi Empulur Sagu (Metroxylon Sp) Sebagai Bahan Pakan Monogastrik Melalui Etnik Fermentasi Menggunakan Aspergillus Niger*. Skripsi. IPB, Bogor, Indonesia
- HIDUP P.S., H.D. ARIFIN, DAN ROISU ENI M. 2015. *Pengaruh Perbedaan Rasio Em4 Dan Tetes Tebu Pada Silase Daun Ketela Karet (Manihot Glaziovii) Terhadap Kadar Protein, Khitin, Dan Lemak*. Surya agritama vol 4 no 1 I.
- JONES, C.M., A.J. HEINRICHS, G.W. ROTH, AND V.A. ISSLER. 2004. *From Harvest To Feed: Understanding Silage Management*. Pennsylvania, Pennsylvania State University.
- MARTAGURI, MIRNAWATI DAN H. MUIS. *Peningkatan Kualitas Ampas Sagu Melalui Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Ternak*. Jurnal Peternakan Vol 8(1) : 38-43
- NINING, S. 2017. *Wawancara Langsung Dengan Ketua Kelompok Wanita Tani Karya Melati*. Kelurahan Cigasong Kabupaten Majalengka.
- PASARIBU, T., A. P. SINURAT, T. HARYATI, SUPRIYATI, J. ROSIDA DAN H. HAMID. 1998. *Improving The Nutritive Value Of Palm Oil Sludge By Fermentation: The Effect Of Fungi Strain, Environmental Temperature And Enzymatic Process*. JITV 3: 237-242.
- PRATIWI, I. FATHUL, F DAN MUHTARUDIN. 2015. *The Effect of Different Additioning Starter to Making Silage On Crude Fiber Content, Crude Fat, Water Content, and Material Extract Without Nitrogen Silag*. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(3): 116-120
- RAHMAN. 2003. *Teknologi Fermentasi Industri*. Penerbit Arcan, Jakarta
- RATNAKOMALA, S., R. RIDWAN., G. KARIINA., DAN Y. WIDIYATUTI. 2006. *Pengaruh Inokulum Lactobacillus Plantarum IA-2 dan IBL-2 Terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum)*. Biodivertas. 7:131-134
- SIJABAT, D., SUPARJO DAN E, MUNANDAR. 2016. *Perubahan Komposisi Kimia Kulit Buah Kopi Yang Difermentasi Dengan Effective Microorganisms 4*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- SOBOWALE, A. O., T. O. OLURIN, AND O. B. OYEWOLE. 2007. *Effect Of Lactic Acid Bacteria Starter Culture Fermentation Of Cassava On Chemical And Sensory Characteristics Of Fufu Flour*. Afr J. Biotech. 16: 1954-1958
- SUDARMADJI, S., HARYONO, B. DAN SUHARDI. 1989. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Edisi ketiga, Liberty, Yogyakarta, 138 h.
- SUKARYANA Y, ATMOMARSONO U, YUNianto DV, SUPRIYATNA E. 2011. *Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar Dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit Dan Dedak Padi Pada Broiler*. JITP. 1:167-172.
- SUWARYONO, O., & ISMEINI, Y. 1988. *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- TILLMAN, A.D., H. HARTADI, S. REKSOHADIPRODJA, S. PRAWIROKUSUMO DAN S. LEBDOSOEKOJO. 1998. *Ilmu*

- Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- WIDIANINGRUM, D. 2014. *Pemanfaatan Limbah Ikan Lele sebagai Sumber Protein Hewani dalam Ransum dan Implikasinya terhadap Performan Ayam Broiler*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran . Thesis.
- WIDIDANA G.N., S.K. RIYATMO DAN T. HIGA. 1996. *Tanya Jawab Teknologi Effective Microorganisms*. Penerbit Koperasi Karyawan Depertemen Kehutanan, Jakarta.