

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ENZIM CAIRAN RUMEN DOMBA PADA KOMPONEN SERAT KASAR, KANDUNGAN ASAM FITAT TEPUNG DAUN LAMTORO GUNG (*Leucaena leucocephala*)

The Effect of Addition Sheep Rumen Liquor Enzyme Extract On Fiber Component and Fitate Acid Content Leucaena Leaf Meal

Indira Fitriliyani¹

**¹Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin,
Coresspondent : Email : indiramabrur@yahoo.co.id**

ABSTRACT

The aim of this experiment was to evaluate the nutrient quality of leucaena leaf meal (LLM) with addition of sheep rumen liquor enzyme for Nile tilapia feed which incubated 24 hours (in vitro); This experiment was designed in completely randomized design with 6 treatments and 3 replications each with different level of enzyme addition (0; 20; 40; 60; 80; and 100 ml/kg LLM). Results of the experiment showed that nutrient quality of LLM with addition of sheep rumen liquor enzyme which incubated for 24 hours, were significantly affected ($P < 0.05$) on decrease of crude fiber (53,640%), NDF, ADF component and phytic acid (68,088%). Over all conclusion is a great potential for using sheep rumen liquor enzyme for improving nutrition quality of leucaena leaf meal

Keywords: leucaena leaf meal (LLM), sheep rumen liquor enzyme, nutrient quality.

PENDAHULUAN

Tepung daun lamtoro gung (selanjutnya disingkat TDL) merupakan sumber daya hayati lokal yang potensial untuk digunakan sebagai salah satu sumber protein nabati dalam pakan ikan. Hal ini disebabkan tingginya kandungan protein yaitu sekitar 34,38 %, komposisi asam amino yang hampir seimbang dengan bungkil kedelai serta merupakan sumber vitamin A dengan kandungan B-karoten yang relatif tinggi serta kandungan xantofil yang merupakan sumber pigmentasi pada kulit dan kuning telur (Agbede dan Aletor, 2004) ; 25 -

30% (NAS 1984); 24,2% (Sutardi 1981); 24% (Scott *et al* 1982). Tanaman ini dapat menghasilkan bahan kering dari unsur-unsur yang dapat dimakan sebesar 6-8 ton per hektar per tahun atau sekitar 20 - 80 ton bahan segar (NAS, 1994). Di Indonesia tanaman leguminosa ini mudah ditanam sehingga dapat membantu penyediaan pakan secara kontinyu sepanjang tahun.

Pemanfaatan bahan baku pakan ikan nila dari daun tumbuhan khususnya daun lamtoro gung salah satunya dibatasi oleh kandungan yang tinggi dari komponen *neutral detergent fiber* (NDF)

39,5% dan *acid detergent fiber* (ADF) 35,10%. (Gracia *et al.* 1996). Sedangkan ikan mempunyai kemampuan yang terbatas dalam memanfaatkan serat. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan enzim selulolitik yang terbatas dalam saluran pencernaan ikan, bahkan pada level tertentu dapat menghambat pertumbuhan ikan. Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa ikan tidak memiliki enzim selulosa dan kemungkinan adanya populasi mikroba selulolitik di saluran pencernaan ikan juga masih menjadi kontroversi di kalangan peneliti (Stickney & Shumway 1974; Prejs & Blaszczyk 1977; Lindsay dan Harris 1980; Lessel dan Lesel 1986; Luczkovich & Stellway 1993; Saha & Ray 1998).

Jalilvand *et al.* (2008) melaporkan enzim fibrilolitik eksogen sangat efektif untuk menurunkan kadar serat bahan baku pakan seperti jerami padi, dan silase jagung. Penggunaan enzim eksogen diharapkan dapat menghidrolisis tepung daun lamtoro gung sehingga dapat ditingkatkan kualitas nutrisi dan kecernaannya. Penggunaan enzim eksogen ini terkendala dengan harga enzim komersil yang mahal di pasaran, sehingga sangatlah penting dicari sumber enzim yang murah dan efektif untuk meningkatkan kualitas nutrisi dari tepung daun lamtoro gung.

Cairan rumen domba merupakan salah satu sumber bahan suplemen alternatif yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah sebagai sumber enzim-enzim hidrolase (Moharrery dan Das, 2001) diantaranya enzim yang bersifat selulolitik (Kung, 2006). Hal ini berkaitan dengan kemampuan domba untuk mencerna hijauan dengan kandungan serat yang tinggi. Isi rumen domba sebagai sumber ekstrak enzim kasar akan dimanfaatkan untuk menghidrolisis (*predigestiori*) TDL yang akan digunakan sebagai bahan campuran pakan ikan nila. Produk yang diekstraksi dari cairan rumen ini diharapkan dapat secara langsung digunakan sehingga jauh lebih efisien dibanding bila harus menggunakan enzim dengan mendirikan sebuah industri enzim, asam amino, vitamin dan mineral, serta dapat menjadi salah satu sumber bahan suplemen alternatif yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah untuk meningkatkan kualitas nutrisi dari tepung daun lamtoro gung, sehingga kecernaan meningkat dan pertumbuhan ikan nila dapat lebih optimal.

MATERI DAN METODE

Eksperimen

Penelitian dilakukan selama \pm 6 bulan dari Juni - Desember 2008, di

Laboratorium Nutrisi Ternak Perah Fakultas Peternakan IPB. Bahan yang digunakan adalah tepung daun lamtoro gung yang diperoleh dari daerah Bogor, cairan rumen domba yang diperoleh dari peternak domba tradisional di wilayah Ciampea, Bogor (dari ternak yang sudah dipotong yang isi rumennya dikeluarkan dan kemudian diperas untuk mendapatkan cairan rumennya).

Persiapan Enzim Cairan Rumen

Cairan rumen sapi yang diambil dari RPH disentrifus dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C. Kemudian supernatan yang terbentuk direaksikan dengan ammonium sulfat dengan menggunakan magnetic stirer dan didiamkan selama semalam pada suhu 4°C. Cairan rumen kemudian disentrifus kembali dengan kecepatan 12.000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Selanjutnya endapan diambil sebagai enzim kasar (Pantaya, 2003). Enzim kasar tersebut langsung digunakan untuk hidrolisis TDL.

Rancangan Penelitian

Percobaan ini didesain menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan dan setiap ulangan dilakukan pengulangan dua kali (duplo). Dilakukan inkubasi 24 jam pada 6 level jumlah

ekstrak enzim kasar yang ditambahkan yaitu, 0 (K), 20 (A), 40 (B); 60 (C); 80 (D); 100 (E) mL/kg TDL. Parameter yang diamati adalah komponen serat kasar, NDF dan ADF, serta kadar asam fitat dari TDL sebelum dan sesudah dihidrolisis dengan ekstrak enzim rumen. Data perubahan kualitas nutrisi dianalisis menggunakan ANOVA dengan software SAS versi 6.12 (1997). Uji lanjut Duncan dilakukan pada data yang menunjukkan perbedaan nyata. Analisa kadar serat kasar dan kadar asam fitat dilakukan dengan metode AOAC (1990), sedangkan analisa komponen serat kasar NDF dan ADF dilakukan dengan metode Van Soest *et al.*(1991).

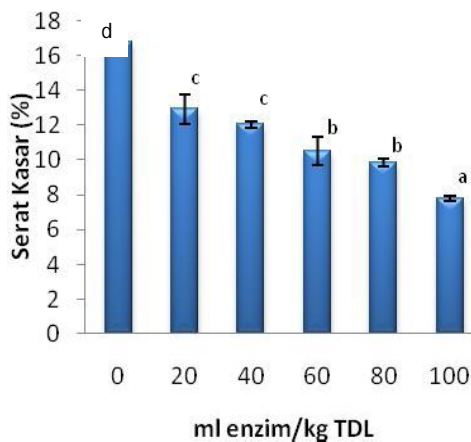
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Serat Kasar

Kandungan serat kasar dalam TDL setelah dihidrolisis oleh enzim kasar cairan rumen domba yang mengandung enzim selulase. Hasil pengukuran kadar serat TDL yang dihasilkan pada akhir periode inkubasi 24 jam disajikan pada Gambar 1.

Kandungan serat kasar nyata dipengaruhi oleh penambahan enzim rumen, dimana kandungan serat kasar mengalami penurunan dengan peningkatan penambahan jumlah enzim ($P < 0,05$). Nilai kadar serat kasar tertinggi yaitu 16,769% terdapat pada perlakuan

tanpa penambahan enzim yang berbeda nyata dengan semua perlakuan dengan penambahan enzim. Nilai kadar serat kasar yang terendah yaitu 7,774% dicapai oleh perlakuan pemberian enzim 100ml/kg. Nilai 7,774% ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu pemberian enzim 20, 40, 60, dan 80 ml/kg TDL yang menghasilkan nilai kadar serat kasar berturut-turut adalah 12,942%; 12,057%; 10,546% dan 9,854% .



Gambar 1. Kandungan serat kasar setiap perlakuan dengan masa inkubasi 24 jam

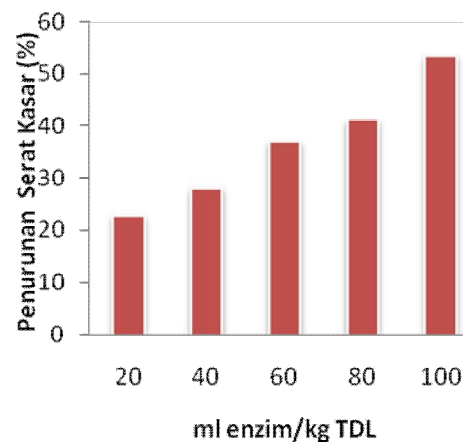
Ket : huruf yang sama pada diagram batang Menunjukkan nilai tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

NDF dan ADF

Hasil pengukuran kadar NDF dan ADF tepung daun lamtoro gung yang telah mendapat penambahan ekstrak enzim kasar cairan rumen disajikan pada Gambar 3 dan 4.

Hasil pengukuran kadar NDF dan ADF tepung daun lamtoro gung yang telah mendapat penambahan ekstrak enzim kasar cairan rumen disajikan

Perlakuan dengan penambahan enzim 20; 40; 60 dan 80 ml/kg TDL mengalami penurunan kadar serat kasar berturut-turut sebanyak, 22,818 ; 28,098; 37,112 ; 41,238 % apabila dibandingkan perlakuan kontrol (Gambar 2). Penurunan kadar serat tertinggi sebesar 53,640% terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak enzim sebanyak 100ml/kg TDL.

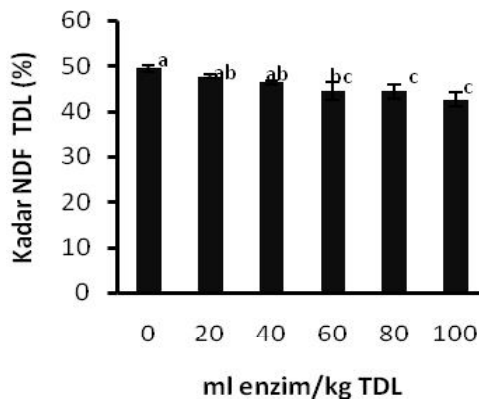


Gambar 2. Persentase penurunan serat kasar perlakuan dibandingkan kontrol pada inkubasi 24 jam

Gambar 15 dan 16. Data selengkapnya setiap perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 31 dan 32.

Nilai NDF tepung daun lamtoro gung nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh penambahan ekstrak enzim rumen domba. Terdapat perbedaan yang nyata antara nilai NDF perlakuan tanpa penambahan enzim dengan nilai NDF perlakuan yang mendapat penambahan enzim 40ml/kg TDL. Nilai NDF tertinggi

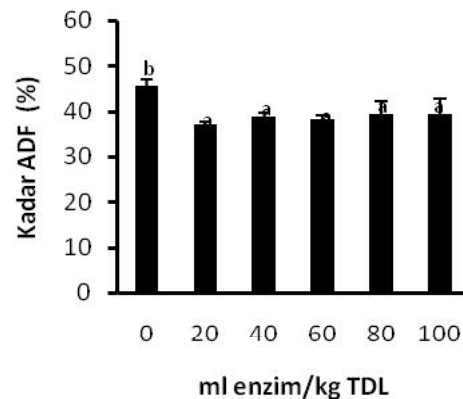
yaitu 46,32% dicapai pada perlakuan tanpa penambahan enzim yang tidak berbeda nyata dengan nilai NDF perlakuan yang mendapat penambahan enzim 20 dan 40ml/kg TDL. Sedangkan nilai NDF terendah yaitu 42,54 % dicapai pada perlakuan 100 ml/kg TDL yang tidak berbeda nyata dengan nilai NDF dengan penambahan enzim 80 ml/kg TDL (44,31%) dan 60 ml/kg TDL (44,42%). Semakin banyak enzim yang ditambahkan, nilai NDF mengalami penurunan. Perlakuan dengan penambahan enzim sebanyak 20; 40; 60; 80 dan 100 ml/kg dibandingkan dengan kontrol, menghasilkan penurunan nilai NDF berturut-turut sebanyak 3,66; 6,29; 10,14; 10,36 dan 13,92%.



Gambar 3. Kadar NDF setiap perlakuan dengan masa inkubasi 24 jam

Ket : huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan nilai tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Penambahan ekstrak enzim rumen domba nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi nilai ADF tepung daun lamtoro. Nilai ADF perlakuan tanpa penambahan enzim lebih tinggi dari nilai ADF seluruh perlakuan yang mendapat penambahan enzim. Perlakuan penambahan enzim pada taraf 20, 40, 60, 80 dan 100 ml/kg tidak menghasilkan nilai ADF yang berbeda tetapi lebih rendah dan nyata berbeda dengan perlakuan tanpa penambahan enzim. Peningkatan jumlah enzim yang ditambahkan cenderung akan menurunkan nilai ADF. Secara berturut-turut penambahan enzim sebanyak 20; 40; 60; 80 dan 100 ml/kg akan menurunkan nilai ADF sebanyak 18,70 ; 14,63; 15,83 ; 13,43 dan 13,46%.



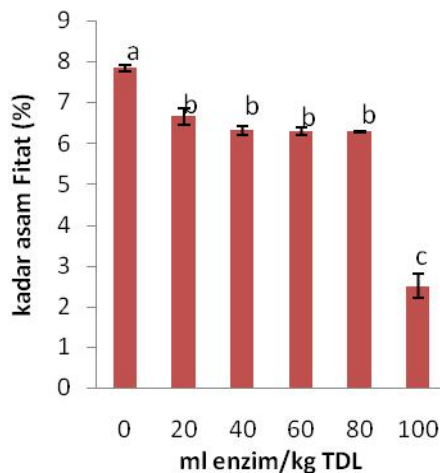
Gambar 4. Kadar ADF setiap perlakuan dengan masa inkubasi 24 jam

Kadar Asam Fitat

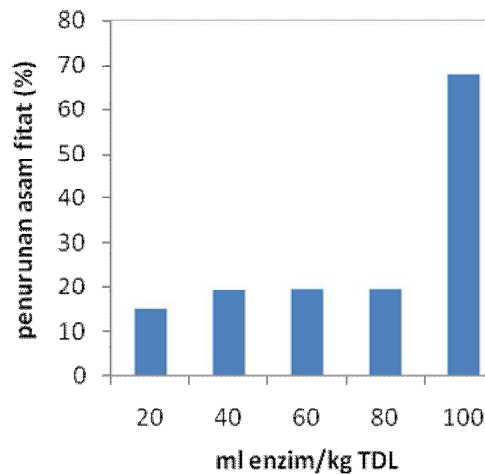
Hasil pengukuran kadar asam fitat tepung daun lamtoro gung yang telah

mendapat penambahan ekstrak enzim kasar cairan rumen disajikan pada Gambar 5.

Kandungan asam fitat nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh penambahan ekstrak enzim rumen domba. Kadar asam fitat pada perlakuan penambahan ekstrak enzim rumen sebanyak 20, 40, 60 dan 80 ml/kg berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan dengan penambahan ekstrak enzim rumen sebanyak 100ml/kg TDL. Nilai asam fitat tertinggi yaitu 7,84% dicapai pada perlakuan tanpa penambahan enzim dan perlakuan terendah yaitu 2,50% dicapai pada perlakuan yang menggunakan enzim terbanyak (100ml/kg TDL).



Gambar 5. Nilai rata-rata kadar asam fitat setiap perlakuan uji *in vitro*

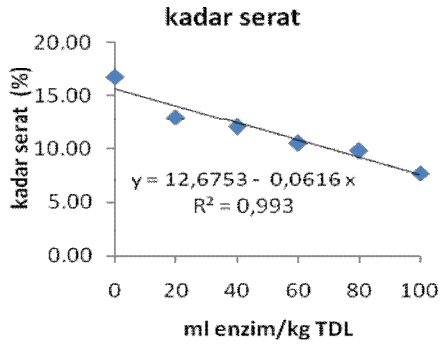


Gambar 6. Persentase penurunan kadar asam fitat setiap perlakuan dibandingkan kontrol

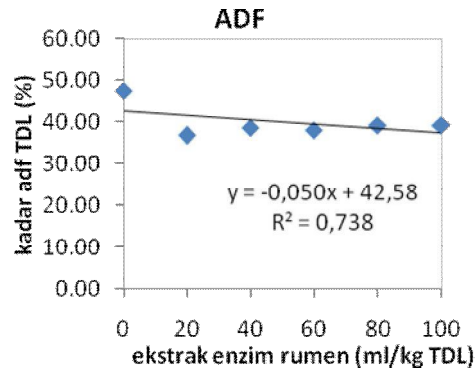
Persentase penurunan kadar asam fitat (Gambar 6) pada semua perlakuan yang mendapat penambahan enzim 20; 40; 60; 80 ml/kg TDL secara berurutan adalah 15,15; 19,53; 19,62 dan 19,77 %. Penurunan kadar asam fitat terbesar dibandingkan kontrol yaitu sebesar 68,09% terdapat pada perlakuan penambahan enzim sebesar 100ml/kg TDL.

Uji Respon Parameter Kualitas Nutrien

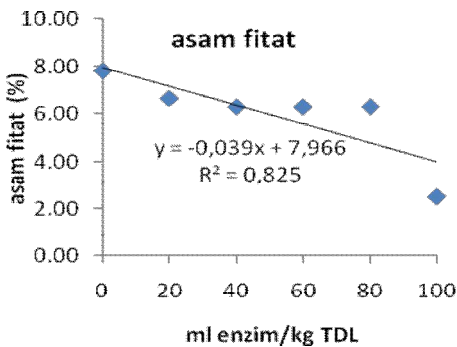
Respon kadar serat dan kadar asam fitat pada periode inkubasi 24 jam membentuk pola persamaan garis linier. Pola respon kadar serat (Gambar 7) dan asam fitat (Gambar 8) membentuk pola respon linier negatif yang menggambarkan semakin banyak ekstrak enzim rumen yang ditambahkan maka kadar serat dan kadar asam fitat akan menurun.



Gambar 7. Kurva respon kadar serat perlakuan uji in vitro

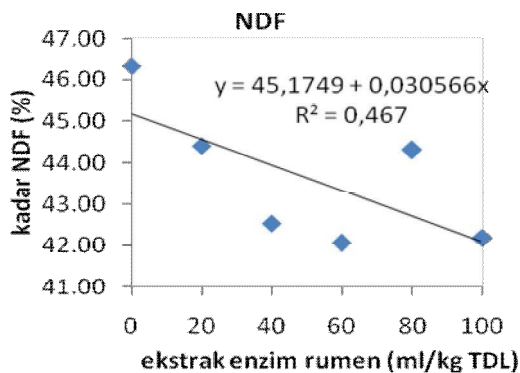


Gambar 10. Kurva respon kadar ADF perlakuan uji in vitro



Gambar 8. Kurva respon kadar asam fitat perlakuan uji in vitro

Respon kadar NDF dan kadar ADF pada periode inkubasi 24 jam membentuk pola persamaan garis linier negatif yang menggambarkan semakin banyak ekstrak enzim rumen yang ditambahkan maka kadar serat akan menurun.



Gambar 9. Kurva respon kadar NDF perlakuan uji in vitro

Pembahasan

Hasil percobaan secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak enzim cairan rumen domba efektif menghidrolisis tepung daun lamtoro gung untuk bahan formulasi pakan ikan nila dan sangat dipengaruhi oleh jumlah enzim yang ditambahkan

Pada penelitian ini, penambahan ekstrak enzim cairan rumen akan menurunkan kadar serat TDL. Penambahan 100 ml enzim/kg TDL dapat menurunkan kadar serat mencapai 53,40%. Penurunan kadar serat ini merupakan hasil dari kerja enzim amilase dan selulase yang disekresikan oleh mikroba yang terkandung pada cairan rumen. Dimana enzim amilase akan menghidrolisis ikatan α -1,4 menjadi pati cair dan maltose sedangkan enzim selulase akan menghidrolisis selulosa yang memiliki rantai yang lebih pendek. Enzim amilase akan menghidrolisis

ikatan α -1,4 menjadi D-glukosa, maltosa dan sejumlah kecil destrin. Proses penghidrolisisan ini merupakan kerja kelompok endo amilase dan eksoamilase. Endo amilase yaitu enzim amilase yang bekerja dengan memecah ikatan pada bagian tengah substrat dengan pH optimum 5-7 dan suhu optimum 60 – 70°C. Endo amilase banyak ditemukan pada tanaman dan mikroorganisme, terutama *Bacillus stearothermophilus*, *B-subtilus*, *Apergillus niger* dan *A.oryzae*. Sedangkan kelompok ekso amilase adalah menghidrolisis unit-unit dari ujung non reduksi substrat menjadi maltose dan maltotriosa dengan pH 4,5 – 5,5 dan suhu 40- 60°C. Ekso amilase banyak ditemukan pada tanaman dan mikroorganisme, terutama *Bacillus stearothermophilus*, *B-subtilus*, *Apergillus niger* dan *A.oryzae*. Jenis mikroorganisme ini sangat banyak didapatkan di rumen, sehingga ketika cairan rumen dieksraksi untuk mendapatkan enzim kasar, jenis enzim amilase selulase akan terdeteksi aktifitasnya.

Enzim selulase merupakan kompleks enzim (multi komponen) yang terdiri dari beberapa enzim yang bekerja bertahap atau bersama-sama menguraikan selulosa menjadi D-glukosa (Kim *et al.* 1994). Ada empat kelompok enzim utama yang menyusun selulosa berdasarkan substrat masing-masing enzim, yaitu: Pertama; Endo

β (1-4) glukonase (β 1-4 D-glukanohidrolase, EC 3.2.1.4), Cx-selulase, menghidrolisis ikatan glikolisik β (1-4) secara acak. Enzim ini tidak menyerang selobiosa tapi menghidrolisis selodekstrin. Enzim ini juga aktif menyerang selulosa yang telah disubstitusi misalnya karboksimetil. Kedua; Enzim β (1-4) D-glukan selobiohidrolase (EC 3.2.1.91), C1 yang menyerang ujung rantai selulosa non pereduksi dan menghasilkan selobiosa. Enzim ini dapat menyerang selodekstrin tapi tidak menyerang selulosa yang telah disubstitusi serta tidak dapat menghidrolisis selobiosa. Ketiga; β (1-4) D-glukan glukohidrolase (EC 3.2.1.74), menyerang ujung rantai selulosa non pereduksi dan menghasilkan glukosa. Enzim ini menyerang selooligosakarida dan CMC. Sedangkan yang ke empat adalah β (1-4) glukosidase atau β (1-4) D-glukosida glukohidrolase (EC 3.2.1.21), menghidrolisis selobiosa dan rantai pendek selooligosakarida dan glukosa. Cone (1990) melakukan observasi dengan scanning elektron mikroskop yang memperlihatkan hasil bahwa telah terjadi degradasi granula bahan pati dengan penambahan cairan rumen yang telah bebas dari sel-sel mikroba rumen.

Analisa kualitas nutrien TDL dengan periode inkubasi 24 jam memperlihatkan penurunan nilai kandungan serat kasar dan serta

perubahan komponen serat yaitu ADF dan NDF. Nilai *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) adalah nilai yang dihasilkan untuk menggambarkan komponen dari serat kasar dimana kedua metode ini hanya dapat menentukan kadar total serat yang tak larut dalam larutan deterjen. ADF hanya dapat untuk menentukan kadar total selulosa dan lignin, sedangkan dengan NDF dapat menentukan kadar total dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selisih jumlah serat dari analisis NDF dan ADF dianggap jumlah kandungan hemiselulosa, meski sebenarnya terdapat juga komponen-komponen lainnya selain selulosa, hemiselulosa dan lignin. Pada penelitian ini nilai NDF dan ADF perlakuan kontrol tanpa penambahan enzim memperlihatkan nilai kandungan NDF yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 20, 40, 60 dan 100 ml enzim/kg TDL, penurunan nilai NDF dan ADF ini dapat menggambarkan meningkatnya bagian bahan pakan yang dapat dicerna.

Menurunnya kadar serat serta komponen NDF, ADF dengan bertambahnya jumlah ekstrak enzim cairan rumen yang ditambahkan, terjadi karena peluang substrat untuk bertemu dengan katalisator biologis dalam proses hidrolisis protein, karbohidrat dan lemak semakin besar. Abu *et al* (2005) melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi enzim secara umum akan

memberikan pengaruh yang lebih besar pada waktu hidrolisis dibandingkan dengan peningkatan temperatur. Lama proses hidrolisis berlangsung menyebabkan substrat yang terdegradasi semakin banyak dan produk yang dihasilkan akan semakin meningkat. Vijaya *et al.* (2002) melaporkan adanya indikasi peningkatan derajat hidrolisis dengan peningkatan waktu inkubasi.

Dilaporkan oleh Pantaya (2005) bahwa perlakuan tanpa enzim rumen mengandung polisakarida lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan penambahan enzim rumen, dimana perlakuan dengan penambahan enzim rumen 620 dan 1240 U/kg pada *wheat pollard* menurunkan kadar polisakarida sebesar 4 dan 3,9%. Hidrolisis enzim 1240 U/kg terhadap komponen polisakarida *wheat pollard* juga akan meningkatkan kandungan oligosakarida dan monosakarida sebesar 5,5% dibandingkan pada perlakuan tanpa penambahan enzim (Pantaya, 2005). Kemampuan bakteri rumen untuk meningkatkan kualitas bahan baku pakan telah dibuktikan pula oleh Purnomohadi (2006), dimana fermentasi jerami padi selama 7 hari dengan bakteri selulitik rumen menghasilkan penurunan bahan kering 10,6%, kadar serat 15,98% .

Penambahan enzim cairan rumen ini akan merombak komponen bahan yang sulit dicerna menjadi mudah

dicerna, dimana selulosa dipecah menjadi komponen glukosa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi hewan (Twoney *et al.* 2003). Didukung pula oleh Alemawor (2009) yang mendapatkan peningkatan kualitas nutrisi yang lebih baik pada penggunaan multi enzim pada bahan baku pakan dengan nilai total gula meningkat, serat kasar, NDF, ADF, selulase dan lignin yang menurun.

Pada penelitian ini TDL tanpa perlakuan penambahan enzim mengandung asam fitat sebanyak 7,839%. Sedangkan terjadi penurunan kadar fitat sebanyak 68,088 % TDL setelah diinkubasi dengan ekstrak cairan rumen domba sebanyak 100 ml/kg TDL. Satu mili ekstrak ekstrak cairan rumen domba mengandung enzim fitase 2,7388 Unit/menit.ml (Fitriliyani, *unpublised*). Satu unit fitase didefinisikan sebagai kuantitas enzim itu membebaskan 1 mikromol dari fosfor per menit dari 0,0015mol/L sodium phytate pada pH 5,5 dan 37°C (Simon *et al.* 1990). Dalam enzim rumen didapatkan aktifitas enzim fitase. Fitase dapat menghidrolisis asam fitat secara bertahap menjadi senyawa turunannya, yang dapat larut dan terserap dalam sistem pencernaan. Fitase (mio-inositol heksakisfosfat fosfohidrolase, E.C. 3.1.3.8) merupakan suatu fosfomonoesterase yang mampu menghidrolisis asam fitat menjadi ortofosfat anorganik dan ester-ester

fosfat dari mio-inositol yang lebih rendah. Cole (2001) mengemukakan bahwa terdapat 2 jenis enzim fitase yaitu; 3-fitase yang diperoleh dari fungi dan 6-fitase yang diperoleh dari tumbuhan. Perbedaan khas dari kedua jenis ini adalah tempat hidrolisis pertama molekul fitat, 3-fitase pertama memotong asam fitat pada posisi 3 dan 6-fitase pertama memotong asam fitat pada posisi 6.

Kadar asam fitat memperlihatkan pola respon linier yang kadarnya semakin menurun dengan meningkatnya jumlah ekstrak enzim cairan rumen yang ditambahkan. Penurunan kadar asam fitat merupakan hasil kerja dari enzim fitase yang terkandung dalam ekstrak enzim cairan rumen domba. Asam fitat merupakan zat anti nutrisi yang secara alamiah terdapat pada tanaman leguminosa dan kacang-kacangan. Mio-inositol heksakisfosfat ($C_6H_{18}O_{24}P_6$) adalah rumus kimia dari asam fitat dengan struktur cincin yang mirip dengan glukosa, yang berikatan dengan fosfor unruk membentuk struktur asam fitat. Selain fosfor unsur-unsur lain juga ditemukan terikat dalam asam fitat (Ravindra, 2000) seperti mineral bervalensi dua (Ca, Zn, Fe dan Mg) yang akan membentuk fitat mineral yang tidak larut (Cole, 2001). Asam fitat tidak larut dalam pH netral dan menurunkan aktifitas enzim protease dengan protein yang mengikat asam

fitat, sehingga akan menurunkan pula bioavailability dari protein di dalam pakan (Ravindra, 2000).

Kandungan enzim fitase yang menghidrolisis asam fitat akan melepaskan bahan-bahan mineral dari gugusnya seperti P, Ca, Zn, Mg dan Fe. Hal ini sejalan pula dengan analisa asam fitat yang terkandung pada perlakuan inkubasi TDL dengan 80ml/kg TDL yang mengalami penurunan 19,776 dibandingkan perlakuan kontrol. Armani dan Refilda (2005) melaporkan bahwa penambahan enzim fitase pada gandum, bekatul dan kedelai dapat meningkatkan ketersediaan mineral Ca, Mg, Fe dan Zn. Mineral Ca, Mg, Fe dan Zn yang dibebaskan dari gandum, berturut-turut 70 %, 7,1 %, 17,5 % dan 89,6 %; pada bekatul berturut-turut mencapai 60 %, 17,5 %, 7,7 % dan 86,8 % dan pada Kedelai berturut-turut mencapai 77 %, 7,7 %, 12,1 % dan 88,9 %.

Ikan mempunyai keterbatasan dalam menyerap fosfor dari air karena konsentrasi fosfor dalam air sangat kecil, sehingga kebutuhan fosfor ikan sebagian besar dipenuhi dari pakan (NRC, 1993). Mineral fosfor penting sebagai komponen dari fosfolipid, asam-asam nukleat, senyawa berenergi tinggi (ATP). Fosfor berperan penting dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan asam amino, sedangkan dalam otot dan jaringan syaraf berperan dalam menjaga tekanan osmotik cairan tubuh

(Lall, 2002). Keseimbangan fosfor dalam tubuh dijaga dengan jalan pertukaran antara senyawa fosfor dalam tulang dan fosfor yang ada dalam makanan (Djodjosubagio dan Piliang, 1990).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peningkatan penambahan ekstrak enzim cairan rumen domba untuk menghidrolisis TDL efektif menurunkan kandungan serat dan kandungan asam fitat.

Saran

Perlunya kajian peluang pemanfaatan ekstrak enzim rumen dan isi rumen untuk *feed additive* pakan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu EA, Ado SA and James DB. 2005. Raw starch degrading amylase production by mixed culture of *Aspergillus niger* and *Saccharomyces cerevisiae* grown on *Sorghum pomace*, *Afr. J. Biotechnol.* 4(8):785-790.
- Agbede JO and Aletor VA. 2004. Chemical characterization and protein quality evaluation of leaf protein concentrates from *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala*. *International Journal of Food Science and Technology*, 39: 253-261.
- Alemawor F, Victoria, Dzagbafia, Emmanuel OK, Oddoye and James HO. 2009. Enzyme cocktail for enhancing poultry utilisation of cocoa pod husk. *Scientific Research and Essays*, 4(6):555-559.

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. AOAC. Washington DC. USA.
- Armaini dan Refilda. 2005. Pengaruh fitase terhadap peningkatan ketersediaan mineral dalam bahan pangan yang berasal dari biji-bijian. Working Paper. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. (Unpublished) URL: <http://repository.unand.ac.id/id/eprint/1618>
- Cole SJ. 2001. Phytase. www.phytase.net. 6 Maret 2010.
- Djojosoebagio S dan Piliang GW. 1996. Fisiologi nutrisi. Jakarta UI Press.
- Gracia GW, Ferguson TU, Neckles FA, and Archibald KAE. 1996. The nutritive value and forage productivity of *Leucaena leucocephala*. *Anim Feed Sci Technol*. 60:29-41.
- Jalilvand G, Odongo NE, López S, Naserian A, Valizadeh R, Eftekhar Shahrodi, F, Kebreab E and France J. 2008. Effects of different levels of an enzyme mixture on in vitro gas production parameters of contrasting forages. *Anim. Feed Sci. Tech.* 146:289-301.
- Kung LJr, Treacher RJ, Nauman GA, Smagala AM, Endres KM and Cohen MA, 2000. The effect of treating forages with fibrolytic enzymes on its nutritive value and lactation performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83:115-122.
- Lall SP. 2002. Mineral nutrition, p 260-308. In JE Halver and RW Hardy (eds), *Fish nutrition*, 3rd ed, Academic Press, San Diego, USA.
- Lessel R, Frogeot C, Lesel M. 1986. Cellulose digestibility in grass carp *Ctenopharyngodon idella* and goldfish *Carassius auratus*. *Aquaculture*, 54:11-17.
- Lindsay GJH and Harris JE. 1980. Carboxymethylcellulase activity in the digestive tracts of fish. *Journal of Fish Biology*. 16:219-233.
- Luczkovich JJ and Stellwag EJ. 1993. Isolation of cellulolytic microbes from the intestinal tract of *Lagodon rhomboides*: size-related changes in diet and microbial abundance. *Marine Biology*. 16:381 -388.
- Moharrery A and Das Tirta K. 2002. Correlation between microbial enzyme activities in the rumen fluid of sheep under different treatments. *Reprod. Nutr. Dev.*41:513-529.
- NAS. 1994. *Leucaena: Promising forage and tree crop for the tropics*. Second Edition. National Academy of Sciences. Washington.
- Pantaya Dadik, Nahrowi, Lily Amalia Sofyan. 2005. Penambahan enzim cairan rumen pada pakan berbasis *wheat pollard* dengan proses pengolahan *steam pelleting* pada performans
- Prejs A and Blaszczyk M. 2006. Relationships between food and cellulase activity in freshwater fishes. *Journal of Fish Biology*. Vol 11;5; 447–452.
- Purnomohadi M. 2006. Peranan bakteri selulolitik cairan rumen pada fermentasi jerami padi terhadap mutu pakan. *Jurnal Protein*, Vol 13, No 2.
- Ravindran V, Cabahung S, Ravindran G, Sell PH and Bryden WL. 2000. Respose of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorous level. II. Effects on apparent metabolizable energy, nutrient digestibility and nutrient retention. *Br. Poult. Sci*, 41: 193-200.
- Saha A and Ray AK. 1998. Cellulase activity in rohu fingerlings. *Aquaculture Internationale*, 6(4):281-291.

- Scott JR, Newton SH and Katayama RW. 1982. Evaluation of sunflower meal as a soybean meal replacement in rainbow trout diets. Proceeding of Thirty-Sixth Annual Conference. South-Eastern Association of Fish and Wildlife Agencies, Jacksonville. Florida.
- Stickney RR and Shumway SE. (1974) Occurrence of cellulase activity in the stomachs of fish. *Journal of Fish Biology*, 6:779-790.
- Sutardi T. 1981. Sapi perah dan pemberian makanannya. Dep. Ilmu Makanan Ternak. Fak. Peternakan. Inst. Pertanian Bogor. Bogor
- Twoney LN, Muske JR, Kowe JB, Choct M, Brown W, Mc Connell MF and Pethick DW. 2003. The effect of increasing level of soluble non starch polysaccharide on inclusion of feed enzyme in dog diet on fecal quality and digestibility. *Animal Feed Science and Technology*, 108: 71-82.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- B. Vijaya GV, Gireesh T and Gajanan SB. 2002. Effect of enzymatic hydrolysis of proteins on growth and milk production. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82: 493-496.