

EVALUASI STABILITAS AKTIVITAS ENZIM SELULASE CAIRAN RUMEN DOMBA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PAKAN IKAN

Dina Sri Wardhani dan Inna Nurbayanti

Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, Sukamandi

ABSTRAK

Kegiatan ini dilaksanakan dalam upaya penanganan bahan pakan ikan yang semakin tinggi harga bahan bakunya. Selain itu, pakan yang dikonsumsi ikan masih sulit untuk dicerna. Upaya yang telah dilakukan adalah dengan pemanfaatan limbah peternakan, yaitu cairan rumen domba. Cairan rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan kaya akan kandungan enzim pendegradasi serat, mengandung enzim α -amilase, galaktosidase, hemiselulase, selulase, dan xilanase. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa nilai aktivitas enzim yang terbesar dalam cairan rumen domba adalah enzim selulase ($0,31 \pm 0,015$), enzim ini mampu menurunkan kadar serat kasar dalam pakan sebesar 56,97% (Pamungkas, 2011). Adanya aktivitas enzim selulase akan mendegradasi serat yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna. Penelitian mengenai evaluasi kestabilan enzim selulase perlu dilakukan untuk mengetahui waktu penyimpanan dan pH optimum. Penelitian dilakukan pada suhu inkubasi 30°C dengan pH 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; dan 9,0 serta waktu penyimpanan 1, 2, 3, dan 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas enzim selulase cairan rumen domba optimum pada pH 8,0 sebesar 0,00419 IU/mL. Stabilitas aktivitas enzim selulase cairan rumen domba diperoleh pada pH 7,0 dengan waktu penyimpanan selama 3 (tiga) minggu dan pH 8,0 dengan waktu penyimpanan selama 4 (empat) minggu.

KATA KUNCI: aktivitas enzim, enzim selulase, stabilitas

PENDAHULUAN

Bahan baku pakan yang cukup mahal menjadi permasalahan saat ini. Selain itu, pakan mengandung serat kasar yang tinggi sehingga sulit dicerna oleh ikan. Oleh karena itu, dalam sektor perikanan Indonesia yang terus berkembang membutuhkan solusi dalam penanganan bahan pakan. Upaya yang telah berkembang saat ini adalah pemanfaatan cairan rumen untuk menurunkan kandungan serat kasar bahan pakan. Cairan rumen domba yang merupakan limbah peternakan adalah salah satu sumber bahan alternatif yang murah dan dapat dimanfaatkan dengan mudah sebagai sumber enzim hidrolase (Moharrery & Das, 2002). Enzim hidrolase akan menghidrolisis serat yang terdapat dalam bahan pakan menjadi senyawa sederhana yang lebih mudah dicerna oleh ikan.

Morgavi (2000) dalam Budiansyah (2010) melaporkan bahwa hidrolisis serat oleh enzim

selulase berkisar antara pH 4,5 sampai 6,5, tetapi yang paling baik 5,0-6,5. pH optimum enzim selulase dari jenis bakteri *B. amyloliquefaciens* pada pH 7,0 (Lee, 2008 dalam Budiansyah, 2010).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa di dalam cairan rumen domba terdapat aktivitas beberapa enzim. Nilai aktivitas enzim dari yang terbesar secara berturut-turut adalah enzim selulase ($0,31 \pm 0,015$); amilase ($0,14 \pm 0,016$); protease ($0,11 \pm 0,016$); dan lipase ($0,03 \pm 0,011$) IU/mL, enzim selulase yang terdapat dalam cairan rumen domba tersebut mampu menurunkan kadar serat kasar dalam pakan sebesar 56,97% (Pamungkas, 2011). Adanya aktivitas enzim selulase akan mendegradasi serat yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna sehingga dapat dimanfaatkan oleh hewan.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian evaluasi stabilitas enzim

selulase cairan rumen domba. Pada penelitian ini penambahan larutan buffer dilakukan pada beberapa pH. Selain pH, waktu optimum penyimpanan enzim selulase belum diketahui, sehingga pengujian stabilitas enzim selulase terhadap lama penyimpanan juga dilakukan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kestabilan aktivitas enzim selulase dalam cairan rumen domba dengan waktu penyimpanan dan pH yang berbeda dalam rangka meningkatkan kualitas pakan ikan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain cairan rumen domba, es batu, amonium sulfat, buffer pH, dan bahan-bahan kimia untuk analisis aktivitas enzim selulase. Sedangkan alat yang diperlukan antara lain *sentrifuge*, inkubator, *refrigerator*, *vortex mixer*, *micropipette*, *pipette tube*, spektrofotometer UV-Vis, dan peralatan laboratorium lainnya.

Metode

Ekstraksi Cairan Rumen Domba

Cairan rumen yang diambil disimpan dalam kondisi dingin (4°C). Cairan rumen disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit pada suhu 4°C, kemudian supernatan yang terbentuk direaksikan dengan menggunakan amonium sulfat sebanyak 60% dari total volume cairan rumen yang digunakan. Larutan dihomogenkan dengan menggunakan *magnetic stirer* selama kurang lebih satu jam dan didiamkan selama 24 jam pada suhu 4°C. Selanjutnya cairan rumen disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit dengan suhu 4°C. Supernatan yang terbentuk dibuang dan endapannya digunakan sebagai sumber enzim. Enzim yang telah direaksikan dengan amonium sulfat kemudian dilarutkan dalam buffer fosfat dengan perbandingan 1:1 (endapan dari 100 mL supernatan cairan rumen dilarutkan dalam 100 mL buffer fosfat).

Analisis Aktivitas Enzim Selulase

Penentuan nilai aktivitas enzim selulase dilakukan dengan pencampuran enzim sebanyak 0,5 mL dengan 1 mL CMC 1% dan buffer pH sebanyak 1 mL, selanjutnya dilaku-

kan inkubasi pada suhu 30°C selama 30 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan DNS (3,5-dinitro salicylic acid) sebanyak 1 mL. Larutan dalam tabung reaksi dipanaskan dalam air mendidih selama 15 menit. Setelah dingin, dilakukan pengukuran gula pereduksi yang dibebaskan (*reducing sugar*) menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Satu unit aktivitas enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang menghasilkan 1 µmol glukosa/menit dan satu unit aktivitas enzim setara dengan 16,67 nkat/mL.

Perhitungan Aktivitas Enzim Selulase

Aktivitas enzim selulase dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{IU/mL} = \frac{(X_s - X_t) \times 1.000 \times f_p}{\text{BM glukosa} \times t}$$

di mana:

X_s : Kadar gula sampel (mg/mL)

X_t : Kadar gula kontrol (mg/mL)

BM : Bobot molekul

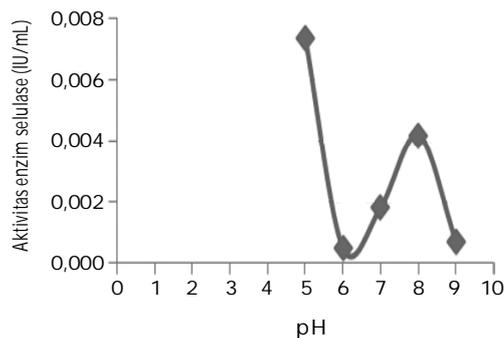
t : Waktu inkubasi (menit)

f_p : Faktor pengenceran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pH terhadap Aktivitas Enzim Selulase

Hasil pengujian aktivitas enzim selulase cairan rumen domba pada beberapa pH dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh pH terhadap aktivitas enzim selulase

Beberapa penelitian mendapatkan bahwa hidrolisis serat oleh selulase paling baik pada pH 5,0-6,5. Budiansyah (2010) mendapatkan

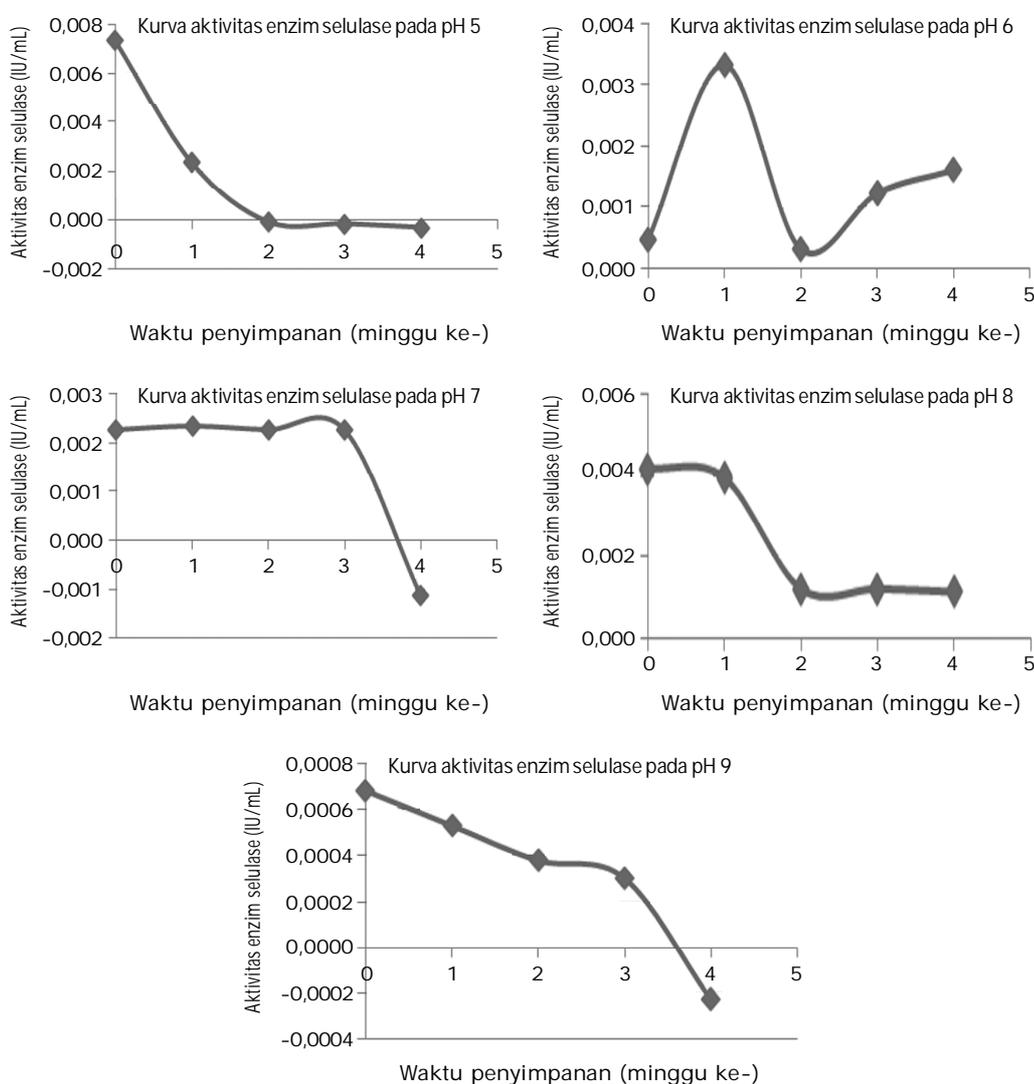
pH optimum enzim selulase berada pada pH 5,15. Selain itu, Sari (2010) mendapatkan bahwa selulase aktif bekerja pada rentang pH 5,5-7,5. Coral *et al.* (2001) melaporkan bahwa pH optimum enzim selulase dari *Aspergillus niger* berada pada pH 4,0-4,5 dan pada pH 7,5-8,0.

Pada pH 5,0 menunjukkan nilai aktivitas enzim selulase cairan rumen domba yang paling tinggi, tetapi tidak menunjukkan interaksi nilai aktivitas enzim selulase. Artinya, aktivitas enzim yang terukur pada minggu

pertama dan minggu kedua mengalami penurunan yang sangat signifikan. Interaksi yang baik pada nilai aktivitas enzim selulase setiap minggunya terdapat pada pH 8,0. Dengan demikian pada penelitian ini pH optimum dari aktivitas enzim selulase cairan rumen domba berada pada pH 8,0.

Evaluasi Stabilitas Aktivitas Enzim

Pengujian stabilitas enzim selulase cairan rumen domba pada berbagai pH dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh penyimpanan enzim cairan rumen domba terhadap aktivitas enzim selulase pada berbagai pH

Nilai aktivitas enzim selulase pada pH 5,0 menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai aktivitasnya dari minggu pertama sampai minggu kedua sebesar 68%. Pada minggu ketiga aktivitas enzim selulase bernilai negatif sampai minggu keempat. Nilai negatif ini berarti bahwa enzim selulase tersebut sudah tidak menunjukkan aktivitasnya lagi atau nilai aktivitas enzimnya adalah nol. Aktivitas enzim selulase cairan rumen domba pada pH 6,0 sangat tidak stabil sampai minggu keempat, terdapat nilai aktivitas yang cukup fluktuatif.

Kestabilan aktivitas enzim selulase cairan rumen domba terdapat pada pH 7,0. Pada pH ini aktivitas enzim relatif stabil sampai minggu ketiga dan terjadi penurunan pada minggu keempat yang bernilai negatif (nol). Evaluasi stabilitas enzim selulase cairan rumen domba pada pH 8,0 menunjukkan kestabilan yang relatif baik. Penurunan nilai aktivitas enzim di minggu pertama sebesar 5%. Persentase penurunan ini tidak terlalu besar dan masih stabil sampai minggu keempat. Sedangkan pada pH 9,0 menunjukkan nilai aktivitas enzim selulase cairan rumen domba yang terus menurun sampai dengan minggu ketiga dengan rata-rata penurunan sebesar 24%. Pada minggu keempat, enzim selulase sudah tidak menunjukkan aktivitasnya lagi.

KESIMPULAN

Aktivitas enzim selulase cairan rumen domba dengan suhu inkubasi 30°C optimum pada pH 8,0 sebesar 0,00419 IU/mL. Stabilitas aktivitas enzim selulase cairan rumen domba

diperoleh pada pH 7,0 dengan waktu penyimpanan selama 3 (tiga) minggu dan pH 8,0 dengan waktu penyimpanan selama 4 (empat) minggu.

DAFTAR ACUAN

- Budiansyah, A. *et al.* 2010. Isolasi dan karakterisasi enzim karbohidrase cairan rumen sapi asal rumah potong hewan. Media Peternakan, Bogor, hlm. 36-43.
- Coral, G., Arian, B., Unaldi, M.N. & Guvenmez, H. 2001. Some properties of crude Carboxymethyl Cellulose of *Aspergillus niger* Z10 wild-type strain. Tubitak. *Turk. J. Biol.*, 26 (2002): 209-2.013.
- Maranatha, B. 2008. *Aktivitas enzim selulase isolat asal Indonesia pada berbagai substrat limbah pertanian*. Skripsi. Departemen Biologi, Institut Pertanian Bogor.
- Moharrey, A. & Das Tirta, K. 2002. Correlation between microbial enzyme activities in the rumen fluid of sheep under different treatments. *Reprod. Nutr. Dev.*, 41: 523-529.
- Pamungkas, W. 2011. *Uji efektivitas penambahan enzim cairan rumen domba terhadap penurunan serat kasar dan nilai pencernaan bungkil kelapa sawit sebagai benih ikan patin siam (*Pangasius hypothalmus*)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Febriana, S.R. 2010. *Optimasi aktivitas selulase ekstraseluler dari isolat bakteri RF-10*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.