

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada usaha ternak unggas, pakan merupakan 60-70% dari biaya produksi dan perlu mendapat perhatian utama untuk memaksimalkan rasio biaya dan keuntungan karena usaha ternak unggas tergantung kepada kualitas bahan pakan penyusun ransum. Sebagian besar ransum unggas di Indonesia diformulasi dengan jagung dan bungkil kedelai sebagai basis bahan mentah. Dengan meningkatnya harga dan tidak tersedianya bahan pakan ini, maka perlu dicari bahan pakan alternatif penyusun ransum, seperti by-product agroindustri dan sumber bahan pakan non-konvensional (bungkil kelapa, bungkil inti sawit, dan ampas kelapa). Ketiga jenis bahan pakan ini termasuk bahan pakan yang mengandung mannan tinggi. Walaupun ketersediaan by-product agroindustri ini melimpah dan harga lebih murah, namun inklusinya dalam ransum ternak unggas terbatas karena mengandung sejumlah anti-nutrisi, kandungan serat tinggi, palatabilitas yang rendah, dan kekurangan asam-asam amino. Di antara faktor yang potensial dalam penurunan “bioavailability nutrient” (ketersediaan zat gizi) adalah “Non-Starch Polysaccharide” (NSP).

“Non-starch polysaccharide”(NSP) merupakan karbohidrat kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi dan ditemukan dalam dinding sel tanaman (Annison and Choct, 2002), yang dapat mempengaruhi performa ternak unggas dengan menurunnya pencernaan dan penggunaan zat gizi, serta dapat meningkatkan viskositas pakan dalam usus yang pada akhirnya mengurangi laju hidrolisis dan penyerapan zat gizi, karena unggas tidak menghasilkan enzim

untuk menghidrolisis NSP. NSP utama yang terdapat dalam bahan pakan bungkil kelapa, bungkil inti sawit, dan ampas kelapa adalah mannan dan galaktomannan dan kandungannya sangat bervariasi pada setiap jenis bahan pakan. Bungkil inti sawit mengandung 78% mannan dengan kandungan β -mannan 30-40%, 3% arabinosilan, 3% glukuronosilan, dan 12% selulosa (Duesthorft, 1992). Bungkil kelapa mengandung 26% mannan, dengan kandungan β -mannan 25-30%, galaktomannan 61% dan selulosa 13% (Balasubramanian, 1976).

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan peningkatan penggunaan bahan pakan yang mengandung mannan tinggi tersebut dalam ransum ternak unggas dengan metode kimia (NaOH) (Nwokolo *et al.*, 1970), biologis dengan proses fermentasi dan enzimatis (Dingle *et al.*, dalam Pluske *et al.*, 1997). Pengolahan secara biologis (fermentasi) menggunakan kapang dapat menurunkan kandungan hemiselulosa bungkil inti sawit, namun proses ini memerlukan waktu yang lama yaitu di atas 7 hari (Harnentis *et al.*, 2005), selain itu akumulasi asam nukleat pada produk fermentasi tidak dapat dihindarkan karena peningkatan populasi kapang selama proses fermentasi. Meskipun pengolahan bahan pakan yang mengandung mannan tinggi menggunakan metode tersebut dapat meningkatkan penggunaannya dalam ransum ternak unggas, namun hasilnya belum memuaskan, karena diperkirakan perlakuan yang diberikan baru bersifat merenggangkan ikatan β -glikosidik pada hemiselulosa (mannan). Enzim mannanase bersifat mengkatalisir ikatan β -glikosidik mannan menjadi senyawa sederhananya manosa dan manooligosakarida (MOS). Enzim ini dapat dihasilkan oleh mikroorganisme yang ada di alam seperti: bakteri (Tamaru *et al.*,

1995); fungi (Kurakake and Komaki, 2001); tanaman dan jaringan hewan (Mc Cleary, 1988).

Peningkatan kualitas pakan ternak unggas yang mengandung mannan tinggi melalui suplementasi enzim mannanase merupakan metode alternatif dalam mengatasi masalah yang ditemui pada proses fermentasi menggunakan mikroorganisme. Metode ini belum banyak dilakukan, karena enzim ini berharga sangat mahal, sehingga tidak efisien dan ekonomis. Namun hal ini dapat diatasi dengan memanfaatkan enzim kasar mannanase ekstraselular yang dihasilkan oleh bakteri termofilik yang diisolasi dari alam.

Saat ini produksi enzim yang berasal dari bakteri termofilik dalam menghasilkan enzim mannanase termostabil sangat berpotensi untuk dikembangkan, karena pemberian pakan pada ternak unggas sudah beralih yang semula berbentuk mash menjadi berbentuk pellet. Pemberian pakan berbentuk pellet ini memberikan keuntungan, baik dalam penanganan pakan dan performa ternak, termasuk peningkatan dalam penggunaan pakan (efisiensi pakan) dan laju pertumbuhan yang lebih baik (Gibson, 1995). Namun penggunaan enzim dalam proses pelleting memerlukan enzim yang tahan panas, karena temperatur dalam proses pelleting dapat mencapai 80-95°C.

Beberapa bakteri termofilik merupakan mikroorganisme penghasil enzim mannanase termostabil yang potensial dan enzimnya mudah diekstraksi karena umumnya bakteri menghasilkan enzim mannanase dalam bentuk enzim ekstraselular untuk keperluan hidupnya. Indonesia sebagai salah satu wilayah yang memiliki aktivitas vulkanik dan sumber geotermal yang banyak, memiliki kesempatan untuk menghasilkan sumber-sumber mikroorganisme termofilik yang

dapat memproduksi enzim mannanase termostabil. Salah satu sumber geotermal adalah mata air panas yang cukup banyak tersebar di Indonesia, termasuk Sumatera Barat, yang berasal dari gunung berapi, salah satunya terdapat di Kabupaten Solok Selatan.

Beberapa mikroorganisme termofilik penghasil mannanase termostabil telah berhasil di isolasi, seperti yang dilaporkan oleh Tamaru *et al.*, (2001), yang mengisolasi dan mengkarakterisasi sifat biokimia mannanase dari bakteri termofilik *Clostridium cellulovorans* yang berasal dari mata air panas laut dalam. Isolat ini menghasilkan enzim β -1,4-mannanase yang memiliki aktivitas optimum pada pH 6 dan temperatur 80°C, sedangkan bakteri termofilik *Geobacillus stearothermophilus* L-07 di isolasi dari *palm shell* (65°C) yang diperoleh dari industri minyak sawit Natar, Lampung memiliki aktivitas mannanase optimum pada pH 7 dan temperatur 70°C (Sumardi *et al.*, 2006). Namun, isolasi dan produksi enzim mannanase termostabil dari bakteri termofilik yang berasal dari sumber air panas Solok Selatan belum pernah dilaporkan. Penelitian tentang bakteri termofilik terutama penghasil enzim mannanase asal Kab. Solok Selatan merupakan isolat lokal yang berpotensi untuk dikembangkan.

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa suplementasi mannanase pada pakan mampu meningkatkan ketersediaan dan pencernaan zat gizi (Voragen *et al.*, 2001). Mannanase yang diproduksi dari bakteri dan fungi telah memperlihatkan perbaikan konversi pakan dan performa pada ayam pedaging, kalkun, dan babi (Jackson *et al.*, 1999). Khanongnuch *et al.*, (2006) melaporkan bahwa penambahan enzim β -mannanase pada bungkil kelapa mampu menurunkan kandungan serat kasar 14% dan meningkatkan kandungan lemak, BETN dan

energi metabolis sebesar 10%, 4,7% dan 16,5%. Daya cerna serat kasar juga meningkat dari 45,35% menjadi 71,98%. Di samping itu, jumlah *E. coli* dan *Salmonella* pada feses juga menurun bila diberi bungkil kelapa yang diperlakukan secara enzimatik karena Manno-oligosaccharida (MOS) merupakan produk hidrolisis galaktomannan dari guar gum oleh mannanase menjadi substansi yang dapat mencegah kolonisasi *E. coli* dan *Salmonella*, yang pada akhirnya memberikan perbaikan dalam performa pertumbuhan ternak (Ishihara *et al.*, 2000 dan Peery, 1995).

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Isolasi dan Produksi Enzim Mannanase dari Bakteri Termofilik Asal Air Panas, serta Aplikasinya dalam Meningkatkan Kualitas Pakan Ternak Unggas”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka yang menjadi perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1) Apakah ditemukan isolat bakteri yang dapat menghasilkan enzim mannanase setelah dilakukan penapisan dari sumber air panas Kabupaten Solok Selatan?
- 2) Bagaimanakah identitas isolat bakteri terpilih, baik secara morfologi maupun secara molekuler menggunakan 16S rRNA ?
- 3) Bagaimanakah kondisi optimum pertumbuhan isolat bakteri terpilih (pH, suhu, dan lama inkubasi) dan optimasi produksi mannanase (sumber C dan N) isolat terpilih dalam memproduksi enzim mannanase?
- 4) Bagaimanakah karakter enzim kasar mannanase?

- 5) Bagaimanakah aplikasi enzim kasar mannanase pada pembuatan pellet dan kualitas zat gizi pakan secara biologis?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain :

- 1) Mengisolasi, seleksi bakteri penghasil enzim kasar mannanase dari sumber air panas Kab. Solok Selatan
- 2) Menentukan identitas bakteri termofilik terpilih berdasarkan karakteristik morfologi dan menggunakan urutan gen 16S rRNA
- 3) Menentukan kondisi optimum pertumbuhan dan produksi enzim kasar mannanase oleh isolate terbaik
- 4) Menentukan karakter enzim kasar mannanase
- 5) Menentukan kualitas zat gizi bahan pakan yang mengandung mannan tinggi yang disuplementasi dengan enzim kasar mannanase termostabil dalam pembuatan bahan pakan berbentuk pellet secara biologis

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain :

- 1) Diperoleh strain bakteri termofilik lokal baru dari sumber air panas penghasil enzim mannanase termostabil yang unggul mampu mendegradasi NSP (mannan) menjadi manomer-manomernya
- 2) Didapatkan identitas bakteri termofilik baik secara morfologi maupun secara molekuler
- 3) Diperolehnya optimum pertumbuhan dan produksi enzim mannannase

- 4) Hasil penelitian ini sangat bermanfaat untuk pengembangan industri enzim dan pakan ternak dalam mendapatkan formula ransum yang mengandung enzim mannanase termostabil
- 5) Secara ilmiah, hasil penelitian ini akan memberikan informasi mengenai strain bakteri termofilik yang stabil terhadap suhu, pH yang luas, dan tahan terhadap enzim pencernaan

1.5 Hipotesis

- 1) Pada sumber air panas Kab. Solok Selatan terdapat bakteri termofilik dengan karakter enzim berpotensi sebagai enzim mannanase yang termostabil
- 2) Bakteri termofilik penghasil mannanase dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi dan molekuler menggunakan urutan gen 16S rRNA
- 3) Kondisi optimum pertumbuhan dan produksi enzim kasar mannanase termostabil dapat diperoleh berdasarkan sumber karbon, nitrogen, pH, temperatur dan lama inkubasi
- 4) Mannanase termostabil yang dihasilkan oleh bakteri termofilik memiliki karakter pH, temperatur dan substrat spesifik yang luas
- 5) Mannanase termostabil yang dihasilkan oleh bakteri termofilik mempunyai stabilitas yang tinggi pada bahan pakan dalam bentuk pellet dan dapat meningkatkan pencernaan

