

## EFEKTIFITAS ENZIM PROTEASE *Aspergillus sp.* PADA PROSES UNHAIRING TERHADAP HISTOLOGI KULIT SAMAK

Yunus Syafie<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia  
Jl. Raya Pertamina Kampus II Unkhair Kelurahan Gambesi  
E-mail : jenge\_yuyux@yahoo.co.id, HP: 082188481174

### ABSTRAK

*Unhairing* atau proses buang rambut adalah tahapan proses yang dilakukan pada pra penyamakan kulit atau *beam house* oleh industri penyamakan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas proteolitik yang dihasilkan dari jamur *Aspergillus sp.* serta pengaruh penggunaan dengan konsentrasi berbeda terhadap histologi kulit tahapan *unhairing* (buang rambut) pada proses penyamakan kulit. Materi yang digunakan yaitu 12 lembar kulit domba awetan garam. Perlakuan terdiri dari 12 kombinasi yaitu percobaan *Aspergillus sp.*, dengan konsentrasi protease adalah : 2% (P1), 2,5% (P2), 3% (P3), sebagai kontrol P0 adalah proses *unhairing* secara konvensional menggunakan bahan kimia Na<sub>2</sub>S (3%) dan kapur Ca(OH)<sub>2</sub> 6% dengan 3 ulangan. Kulit setelah proses *unhairing* diambil contoh uji yang diambil sebesar 0,75 x 0,5 cm dengan panjang sejajar garis punggung untuk pengujian histologi. Selanjutnya kulit diproses lebih lanjut menjadi kulit samak *glazed*. Data yang diperoleh berupa aktivitas enzim dan histologi kulit yang dianalisis secara deskriptif. Hasil uji aktivitas proteolitik *Aspergillus sp.* sebesar 542,96 µM/ml/menit. Kenaikan konsentrasi enzim membuat kerja enzim semakin optimal untuk menghidrolisa protein, semakin tinggi kadar enzim yang diberikan maka semakin besar kecepatan enzim untuk menghidrolisis substratnya. Ini menyebabkan struktur jaringan kulit menjadi lebih terbuka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan protease dengan konsentrasi yang berbeda dapat memberikan efek yang positif terhadap histologi pada proses *unhairing* kulit. Konsentrasi protease 2,5% dan 3% dapat menghasilkan kulit yang bersih tanpa ada rambut yang menempel dan struktur serabut kolagen terbuka.

**Kata kunci:** *Aspergillus sp.*, histologi, protease, *Rhizopus sp.*, *unhairing*

*Unhairing* atau proses buang rambut adalah tahapan proses yang dilakukan pada pra penyamakan kulit atau *beam house* oleh industri penyamakan kulit. Secara konvensional proses ini menggunakan bahan kimia berupa Na<sub>2</sub>S dan Ca(OH)<sub>2</sub> yang bertujuan untuk menghilangkan epidermis, rambut, kelenjar keringat, kelenjar minyak serta mempermudah pelepasan subkutis serta saponifikasi lemak. Penggunaan bahan kimia tersebut selain memperbesar beban cemaran dalam limbah sulfida juga menyebabkan limbah rambut menjadi terpotong sehingga sulit dipisahkan dari limbah cair, selain itu hasil proses penyamakan masih terlihat permukaan kulit yang kurang halus.

Enzim merupakan salah satu alternatif yang dianggap bisa menggantikan berbagai proses kimiawi dalam suatu produk sehingga menciptakan produk yang ramah lingkungan. Protease merupakan enzim yang penting dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena aplikasinya sangat luas. Hasil penelitian menjelaskan bahwa jamur *Aspergillus sp.* mempunyai aktivitas proteolitik pada kisaran pH 8 – 10 dan suhu 40° – 50°C (Triatmojo *et al.*, 2004 dan Ediari *et al.*, 2002). Secara teoritis enzim yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus sp.* ini dapat digunakan sebagai agensia *unhairing* pada proses penyamakan kulit.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat proteolitik yang dihasilkan oleh protease isolasi dari *Aspergillus sp.*, serta pengaruh penggunaan dengan konsentrasi berbeda terhadap, histologi kulit dalam tahapan *unhairing* pada proses penyamakan kulit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat dibidang industri kulit dengan memanfaatkan protease *Aspergillus sp.* sebagai agensia *unhairing* pada proses penyamakan kulit.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan, di Laboratorium Hasil Ikutan Ternak dan Lingkungan Fakultas Peternakan UGM dilakukan pengujian aktivitas protease serta untuk pembuatan massa jamur, Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik (BBKPP) Yogyakarta untuk proses penyamakan, Laboratorium Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada untuk pembuatan preparat histologi.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah spektrofotometer, *waterbath*, *autoklaf*, oven, drum penyamakan, blender, tabung reaksi, cawan petri, tabung Erlenmeyer, pipet volume, beker glass, gelas ukur, kertas Whatman no 1. Kertas saring, timbangan analitik, ose, lampu Bunsen, besek dan pH meter.

Bahan yang digunakan adalah kulit domba lokal awetan garam dengan spesifikasi umur dan jenis kelamin yang sama sebanyak 12 lembar serta kultur stater *Aspergillus sp.* dan, *Potato Dextrose Agar* (PDA), dedak halus, NaCl, kaolin, kapur, *natrium sulfida* (NaS), asam sulfat, asam forminat, larutan garam mineral ( $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_{4.7}\text{H}_2\text{O}$ , KCl,  $\text{FeSO}_{4.7}\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{ZnSO}_{4.7}\text{H}_2\text{O}$ ), *Trichloro Acetic Acid* (TCA), tirosin, buffer glisin NaOH pH 9,5, asam formiat 10% dan bahan penyamak.

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, pada tahap pertama dilakukan karakterisasi enzim protease yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus sp.*, sedangkan

tahapan kedua dilakukan aplikasi enzim protease sebagai agensia *unhairing* pada proses penyamakan kulit.



Gambar 1. Penanaman jamur *Aspergillus sp.* pada media dedak halus

Penggunaan enzim protease *Aspergillus sp.* sebagai agensia *unhairing* (buang rambut) kulit domba. Kulit domba sebanyak 12 lembar digunakan sebagai obyek percobaan tahapan *unhairing* (buang rambut). Kemudian diaplikasikan ke dalam 4 perlakuan dimana P<sub>0</sub> (kontrol), P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> buang rambut dengan protease *Aspergillus sp.* dengan masing-masing konsentrasi enzim sebanyak 2%, 2,5% dan 3%.

Secara enzimatik *unhairing* atau buang rambut dilakukan dengan cara mengoleskan kulit dengan pasta yang terdiri dari 7% kaloin dan enzim sesuai dengan perlakuannya, pH diatur menjadi 9,5 dengan penambahan kapur kemudian didiamkan selama 20 jam. Kulit diputar dalam drum penyamakan yang berisi 100% air, kemudian dilanjutkan dengan buang rambut. Selanjutnya diambil sampel uji untuk pembuatan preparat mikroskopis dilakukan pada daerah punggung dengan jarak 5 cm dari garis punggung dan 12,5 cm dari ekor. Contoh uji yang diambil sebesar 0,75 x 0,5 cm dengan panjang sejajar garis punggung. Contoh uji di ambil sesudah proses buang bulu, kemudian dimasukkan dalam cairan fiksatif yang terdiri dari asam *formiat* 10%. Setelah dilakukan pencucian, dehidrasi, penjemihan, impregnansi, peletakan sampel ke parafin dan pemotongan, dilakukan pengecatan preparat menggunakan *Eosin Hematoxylin* (Mc Manus & Mowry, 1960)

## ANALISIS DATA

Data yang berupa aktivitas enzim dan histologi kulit dijelaskan secara deskriptif, dan disajikan dalam bentuk gambar, grafik maupun tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Aktivitas Enzim Protease *Aspergillus sp.*

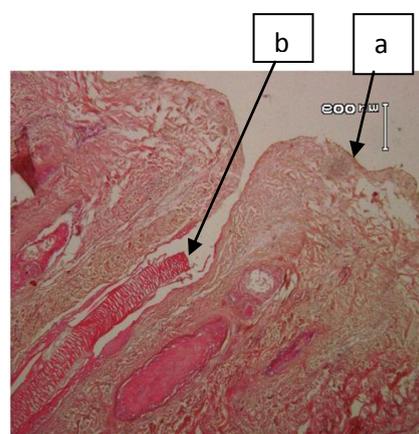
Aktivitas enzim yang terlibat dalam degradasi protein pada proses penyamakan kulit dapat dilihat dari kemampuannya merombak bahan organik dalam substratnya. Untuk mendegradasi protein diperlukan aktivitas enzim yang sesuai dengan kondisi lingkungan enzim bekerja (Astuti, 2004)

Hasil pengujian aktivitas enzim protease *Aspergillus sp.* sebesar adalah sebesar 532,96 ( $\mu\text{M}/\text{ml}/\text{menit}$ ). *Aspergillus sp.* memiliki aktivitas proteolitik paling optimal pada pH 9 dengan suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Menurut Lehninger (1990), enzim memiliki pH optimum yaitu menyebabkan aktivitas maksimum. Produksi protease meningkat pada kenaikan suhu dari  $35^{\circ}$  sampai  $45^{\circ}\text{C}$  dengan kisaran pH 7 sampai 9 (Morimura, *et al.* 1994 *cit* Devi, *et al.* 2008). Stabilitas enzim dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah waktu penyimpanan, suhu, pH dan senyawa-senyawa yang dapat menginaktifkan enzim misalnya protease dan denaturasi lainnya (Muchtadi, *et al.* 1992).

Menurut Widowati, *et al.* (2002), *Rhizopus sp.* dengan kemampuan aktivitas proteolitik sebesar 8 mg/ml dapat digunakan untuk merontokan bulu Secara teori dengan melihat sifat proteolitik dari sediaan jamur pada penelitian ini maka dapat digunakan sebagai agensia *unhairing*.

### Histologi Kulit

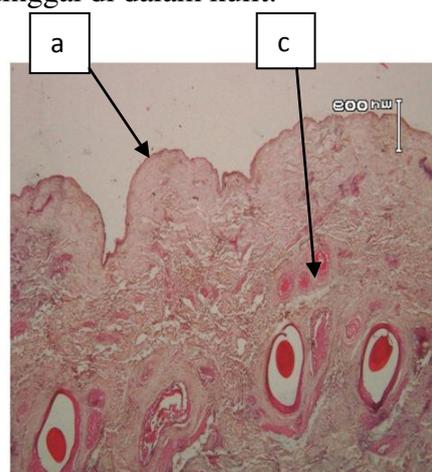
Fotomikrograf struktur jaringan kulit hasil *unhairing* konvensional dan perlakuan dengan enzim *Aspergillus sp.* terlihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Fotomikrograf penampang melintang kulit domba proses *unhairing* tanpa enzim

Keterangan: a. epidermis  
b. bulu/rambut

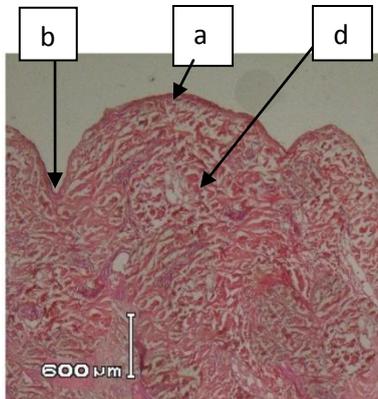
Gambar 2., menunjukkan penampang histologi kulit setelah proses *unhairing* tanpa enzim (kontrol) yaitu menggunakan bahan kimia ( $\text{Na}_2\text{S}$ ). Pada gambar penampang kulit tanpa enzim menjelaskan bahwa masih terdapat adanya sisa rambut yang tidak tercabut secara sempurna (b). rambutnya hanya terpotong pada bagian permukaan kulit sehingga akar rambut masih terlihat tertinggal di dalam kulit.



Gambar 3. Fotomikrograf penampang melintang kulit domba proses *unhairing* menggunakan enzim protease *Aspergillus sp.* 2%

Keterangan: a. epidermis  
c. folikel akar rambut

Pada Gambar 3., menunjukkan kenampakan penampang histologi kulit setelah proses *unhairing* menggunakan enzim *Aspergillus sp.* sebesar 2 % keterangan gambar (a) terlihat bagian epidermis kulit belum sempurna terdegradasi begitu juga dengan keterangan gambar (c) masih terlihat folikel akar rambut.

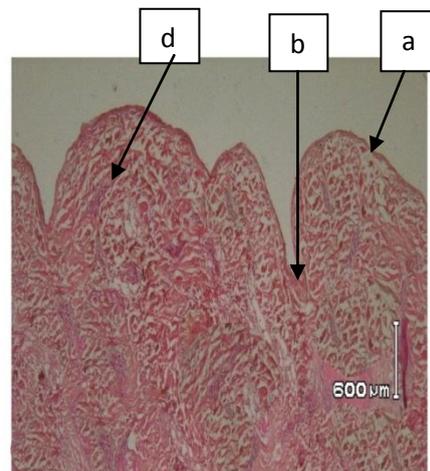


Gambar 4. Fotomikrograf penampang melintang kulit domba proses *unhairing* menggunakan enzim protease *Aspergillus sp.* 2,5%

Keterangan:

- a. epidermis
- b. rambut
- d. struktur kulit (*papilar*)

Pada Gambar 4., terlihat kenampakan penampang histologi kulit setelah proses *unhairing* dengan menggunakan protease sebanyak 2,5%, baik *Aspergillus sp.*, menunjukkan bahwa kulit bersih dari sisa-sisa rambut (b) serta struktur serabut yang terbuka (d). Hal ini disebabkan karena enzim protease yang digunakan dalam proses *unhairing* mampu mencerna sel-sel lapisan malphigi juga sel-sel basal sekitar akar rambut. Protease mampu mencerna soft keratin pada sel-sel lapisan malphigi dan akar rambut sehingga rambut dapat tercabut sampai akar-akarnya (Triatmojo, *et al.* 2004). Selanjutnya dikatakan pemakaian enzim untuk proses *unhairing* adalah rambut yang dihasilkan relatif utuh.



Gambar 5. Fotomikrograf penampang melintang kulit domba proses *unhairing* menggunakan enzim protease *Aspergillus sp.* 3%

Keterangan:

- a. epidermis
- b. rambut
- d. struktur kulit (*papilar*)

Gambar 5., menjelaskan kenampakan penampang histologi kulit setelah proses *unhairing* dengan menggunakan protease sebanyak 3%, baik *Aspergillus sp.*, menunjukkan bahwa kulit bersih dan struktur serabut yang terbuka (d). Kenaikan konsentrasi enzim membuat kerja enzim semakin optimal untuk menghidrolisa protein. Hal ini sesuai dengan Suharsono (1990), faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim antara lain kadar enzim. Semakin tinggi kadar enzim yang diberikan, maka semakin besar kecepatan enzim untuk menghidrolisis substratnya. Ini menyebabkan struktur jaringan kulit menjadi lebih terbuka. Pada Gambar 5. juga terlihat bahwa tidak ada rambut yang tersisa pada penampang histologi setelah proses *unhairing* protease 3% (b). Hal ini disebabkan karena protease mampu mencerna *soft* keratin pada sel-sel lapisan *malphigi* dan akar rambut, sehingga rambut dapat dicabut sampai akar-akarnya (Triatmojo, *et al.* 2004). Lebih lanjut dikatakan bahwa pemakaian enzim untuk proses *unhairing* adalah rambut yang dihasilkan relatif utuh. Hal ini juga dinyatakan oleh Widowati, *et al.* (2000),

bahwa enzim akan menghilangkan lapisan yang menyulubungi sehingga rambut akan tercabut hingga ke akarnya. Selama proses enzimatik, akan terjadi penghilangan protein nonkolagen, protein tersebut berasal dari jaringan-jaringan yang belum terbuang misalnya kelenjar keringat dan jaringan sekitar bulu. Kolagen sendiri relatif tahan terhadap aktivitas proteolitik (Febrianti, 2008).

## KESIMPULAN

Enzim protease *Aspergillus sp.* dapat mendegradasi rambut pada kulit sehingga membuat permukaan kulit menjadi halus selain itu sangat efektif sebagai *agensia unhairing* dalam proses penyamakan kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E.S. 2004. Penggunaan Protease *Rizopus sp.* untuk Perendaman Kulit Kambing Pada Proses Penyamakan Kulit. (Thesis). Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Devi, K.M., A.R. Banu, G.R. Gnanaprabhal, B.V. Pradeep, and M. Palaniswarny. 2008. Purification, Characterization Of Alkaline Protease Enzyme From Native Isolate *Aspergillus niger* and Its Compatibility With Commercial Detergents. *Indiana Journal Science and Technology* Vol 1. No. 7. Department Microbiology, Karpagam Universit. Coimbatore. Tamil Nadu. India.
- Ediari, P., T.P. Widowati, H. Mustofa, TCB. Supriyono dan RJ. Susila, 2002. Penerapan Protease *Rhyzopus sp.* Pada Proses Buang Bulu Ramah Lingkungan, **Dalam** : Prosiding Seminar Nasional II Industri Kulit, Karet dan Plastik. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta. (5)
- Febrianti, Y.A. 2008. Pengaruh Penggunaan Protease *Aspergillus flavus* Pada Proses Buang Bulu Terhadap Kualitas Fisik Kulit Samak. (Skripsi). Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Lehninger, A.L. 1990. *Principle of Biochemistry*. Worth Publishing. Inc. New York.
- McLean, W. 2007. *The Manufacture of Leather-part* 3. **In:** <http://hewit.com/sd3-leat.htm>.
- Muchtadi, D.N.S., Palupi dan M. Astawan. 1992. *Enzim Dalam Industri Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. Insititut Pertanian Bogor.
- Suharsono. 1990. *Enzimologi*. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Triatmojo, A.S, Nanung, A.F dan Y.Erwanto. 2004. Penerapan Protease *Aspergillus flavus* pada Proses Buang Rambut Ramah Lingkungan. *Buletin Peternakan* Vol. 28(4). 193.106.2004 Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widowati, T.P., Puji Ediari S, Hadi Mustoofa, R. Jaka Susila, T.C. Bambang Supriyono. 2002. Penggunaan Protease *Rhizopus sp.* Sebagai Agensia Proses Buang Bulu. *JNK*. 9(1.1):23-26