

Ekstraksi dan uji aktivitas enzim bromelin kasar dari buah nanas

Extraction and activity test of crude bromelain enzyme from pineapple fruit

Intan Dzulqaidah^{1*}, Regina Brigita Zanuba¹, Andi Siti Fatimah Alwi¹, Arista Rizkika Putri Salsabila¹, Siswandi Mursidi¹, Handa Muliasari¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Mataram

*Email: intan.1202@gmail.com

Received: 28 November 2021; Accepted: 31 December 2021

ABSTRAK

Buah nanas (*Ananas comosus*) merupakan salah satu sumber enzim protease. Enzim protease yang ada pada nanas adalah enzim bromelin. Enzim bromelin secara luas dimanfaatkan pada berbagai bidang industri. Tujuan dari percobaan ini adalah mengisolasi enzim bromelin dari tumbuhan nanas, menguji aktivitas enzim tsb, dan menentukan suhu optimum enzim. Isolasi enzim bromelin dari buah nanas dilakukan dengan mengendapkan filtrat buah nanas menggunakan pengendap garam dapur (NaCl). Kemudian ekstrak kasar enzim yang diperoleh diuji pada potongan daging dengan variasi suhu pengujian (suhu ruang, panas, dan dingin). Hasil rendemen ekstrak kasar enzim yang diperoleh dari percobaan sebanyak 40%. Hasil pengujian aktivitas enzim bromelin dari buah nanas menunjukkan suhu ruang adalah suhu terbaik untuk enzim dapat mengempukkan daging dibandingkan dengan suhu panas dan suhu dingin.

Kata kunci: Enzim bromelin; Isolasi; Nanas; Suhu

ABSTRACT

*Pineapple (*Ananas comosus*) is a source of protease enzymes. The protease enzyme present in pineapple is the bromelain enzyme. Bromelain enzymes are widely used in various industrial fields. The purpose of this experiment was to isolate the bromelain enzyme from pineapple plants, to test the activity of the enzyme, and to determine the optimum temperature of the enzyme. Isolation of the bromelain enzyme from pineapple was carried out by precipitating the pineapple fruit filtrate using table salt (NaCl). Then the crude extract of the enzyme obtained was tested on pieces of meat with variations in the testing temperature (room temperature, hot, and cold). The yield of the crude extract of the enzyme obtained from the experiment was 40%. The results of testing the bromelain enzyme activity of pineapple showed that room temperature was the best temperature for the enzyme to tenderize meat compared to hot and cold temperatures.*

Keywords: Bromelain enzyme; Isolation; Pineapple; Temperature



PENDAHULUAN

Enzim merupakan satu atau beberapa gugus polipeptida (protein) yang berperan sebagai katalis biologi (*bio-katalisator*) yang mampu mempercepat terjadinya proses reaksi tanpa habis bereaksi dalam suatu reaksi kimia (Wiyati & Tjitraresmi, 2018). Enzim protease adalah salah satu jenis enzim yang berperan dalam hidrolisis protein. Salah satu sumber enzim protease adalah nanas (*Ananas comosus*). Di Indonesia nanas menjadi komoditas terbesar kedua setelah pisang (Anggalia & Ginting, 2013). Nanas mengandung enzim protease yang biasa disebut enzim bromelin. Enzim bromelin termasuk dalam golongan enzim protease ekstraseluler yang dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti peptida rantai pendek dan asam amino (Salahudin, 2011).

Enzim bromelin secara luas dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri, di antaranya industri pangan, industri tekstil, dan industri kosmetik (Bala et al., 2012). Pada industri pangan atau tata boga, enzim bromelin dimanfaatkan sebagai pengempuk daging. Selain itu, pada industri farmasi, enzim bromelin juga digunakan sebagai agen anti-inflamasi pada inflamasi akut dan luka bakar. Pemanfaatan enzim bromelin pada berbagai industri menjadikan perlunya pengetahuan terkait metode untuk isolasi enzim. Metode isolasi enzim merupakan tahapan penting dalam memperoleh enzim dari sumbernya. Cara sederhana dalam mengisolasi enzim bromelin yakni dengan pengendapan. Enzim bromelin mudah diendapkan dengan mengurangi air bebas dalam filtrat buahnya. Beberapa penelitian telah dilakukan dalam mengisolasi enzim bromelin dapat menggunakan garam ammonium sulfat dan aseton sebagai bahan pengendap. Garam ammonium sulfat merupakan salah satu bahan yang mampu mengikat air bebas. Sifat amonium sulfat yang sangat larut dalam air dan tidak bereaksi dengan enzim ini membuat garam ini dapat digunakan dalam isolasi bromelin (Salahudin, 2011). Selain penggunaan garam ammonium sulfat, teknik isolasi yang sederhana dan ekonomis juga dapat menggunakan beberapa jenis garam. Garam yang dapat digunakan di antaranya adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan NaCl (Kusuma et al., 2015).

Kemurnian atau jumlah enzim bromelin yang diperoleh dapat diketahui melalui penentuan aktivitas enzim. Untuk mengukur keaktifan suatu enzim perlu dilakukan reaksi antara enzim dengan substratnya. Daging sapi dapat berperan sebagai substrat karena ikatan peptide pada protein daging sapi dapat dihidrolisis oleh enzim protease (enzim bromelin). Proses analisis dapat dilakukan dengan melihat tekstur keempukan dari daging (Wiyati & Tjitraresmi, 2018).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim adalah suhu. Suhu yang tinggi dapat mempercepat pemecahan dan menurunkan aktivitas enzim. Namun, semakin tinggi suhu (dalam batas optimum) semakin aktif pula enzim tersebut. Pada suhu yang melebihi suhu optimum ini keadaan sisi aktif enzim tidak dapat lagi bekerja terhadap substrat. Setelah suhu dinaikkan di atas suhu optimum energi sistem menjadi sangat tinggi. Sehingga ikatan peptida dan ikatan disulfida terganggu, akibatnya enzim menjadi tidak aktif (Poba et al., 2019).

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: akuades, air panas, buah nanas, daging sapi, serta garam dapur (NaCl). Adapun peralatan yang digunakan antara lain blender, gelas ukur, timbangan, saringan, serta wadah.

B. Isolasi Enzim Bromelin

Buah nanas beserta bonggolnya dipotong kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 100 gram. Kemudian diblender dengan 100 mL akuades. Setelah terbentuk jus nanas kemudian ditambahkan dengan 25 gram garam dapur (NaCl) dan diaduk hingga garamnya larut. Setelah itu, jus nanas didiamkan selama 15 menit hingga terdapat filtrat yang mengendap. Selanjutnya disaring hingga mendapat endapan filtratnya. Hasil yang diperoleh kemudian ditimbang dan dihitung persentase rendemen yang diperoleh.

C. Uji Aktivitas Enzim

Daging sapi dipotong menjadi 3 bagian yang sama besar kemudian masing-masing potongan daging dimasukkan pada wadah yang berbeda. Pada setiap wadah ditambahkan 1-2 sendok ekstrak kasar enzim bromelin yang telah diisolasi dari buah nanas. Ketiga wadah diletakkan pada 3 suhu yang berbeda, wadah 1 pada suhu ruang, wadah 2 pada suhu panas dengan cara direndam pada air mendidih ($\pm 100^{\circ}\text{C}$), sedangkan wadah 3 pada suhu dingin dengan diletakkan di dalam lemari es ($\pm 2^{\circ}\text{C}$). Kemudian didiamkan selama 1 jam. Setelah 1 jam, diamati perubahan tekstur dan warna daging pada masing-masing wadah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil dilakukan isolasi enzim bromelin dari buah nanas. Bagian buah nanas yang digunakan yakni daging buah dan bonggolnya. Enzim bromelin terdapat pada semua bagian buah nanas, termasuk batang dan kulit. Sehingga untuk mengisolasi enzim bromelin dari nanas dapat dilakukan dari daging buah, kulit buah, bonggol (hati), tangkai daun, atau daun (Masri, 2014). Buah nanas yang digunakan pada percobaan adalah buah yang sudah matang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, semakin matang buah nanas maka kandungan enzim bromelinnya semakin banyak. Namun, banyaknya kandungan enzim tidak mempengaruhi aktivitas proteolitik dari enzim bromelin. Sebaliknya tingkat kematangan yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas proteolitik ekstrak kasar enzim bromelin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin matang buah nanas maka keaktifannya semakin bertambah (Poba et al., 2019).

Isolasi enzim bromelin dari buah nanas dapat dilakukan dengan cara pengendapan. Pengendapan enzim bromelin dapat dilakukan dengan mengurangi kandungan air bebas pada filtrat buah nanas, karena nanas mengandung air sebesar 90% (Putri & Anita, 2017). Prosedur isolasi enzim bromelin dari buah nanas diawali dengan penghancuran daging buah dan bonggol nanas menjadi bubur (*juicing*). Kemudian bubur nanas disaring dengan penyaring dan ditambahkan bahan pengendap (Salahudin, 2011). Bahan pengendap yang dipilih pada percobaan ini yakni garam dapur atau NaCl. Pemilihan garam didasarkan pada potensi garam sebagai pengendap protein. Pengendapan dapat terjadi karena antara garam dan protein bersaing untuk dapat mengikat air (Nurhidayah, et al., 2013). Berdasarkan hasil penelitian, ketika proses pengendapan NaCl dapat mengikat air sehingga menurunkan kelarutan protein. Selain itu, pemilihan NaCl sebagai bahan pengendap juga karena NaCl termasuk garam anti-kaotropik yakni jenis garam yang tidak merusak struktur protein sehingga cocok untuk dijadikan bahan pengendap (Kusuma et al., 2015). Hasil isolasi enzim bromelin dari buah nanas diperoleh berat rendemen sebanyak 40 gram dari 100 gram bahan baku nanas, sehingga persentasenya sebesar 40%.

Aktivitas enzim merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kemampuan enzim yang diperoleh dari hasil isolasi dalam merombak protein. Pengukuran aktivitas enzim protease dapat dilakukan dengan melihat kemampuan enzim dalam menghidrolisis substrat (Nurhidayah, et al., 2013). Substrat yang digunakan dalam percobaan ini yakni daging sapi. Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang mampu menghidrolisis ikatan peptide dalam daging sapi sehingga sering dimanfaatkan dalam upaya pengempukan daging (Wuryanti, 2004). Pengujian dilakukan dengan merendam daging dengan ekstrak kasar enzim bromelin yang diperoleh dari hasil isolasi dari buah nanas selama kurang lebih 1 jam. Perendaman daging dilakukan pada variasi suhu yang berbeda, yakni suhu panas, suhu dingin, dan suhu ruang. Aktivitas dan kestabilan enzim sangat dipengaruhi oleh suhu atau temperatur, sehingga pengaruh suhu menjadi variabel bebas dalam percobaan uji aktivitas enzim. Peningkatan suhu dapat meningkatkan kecepatan reaksi enzim dan meningkatkan kecepatan inaktivasi enzim secara bersamaan (Kumaunang & Kamu, 2011).

Hasil percobaan uji aktivitas enzim bromelin terhadap keempukan daging sapi dan pengaruhnya terhadap suhu, diperoleh hasil tekstur daging yang berbeda-beda pada suhu yang berbeda. Tekstur awal daging yang belum diberi perlakuan apapun adalah kenyal dengan warna merah kecokelatan. Adapun tekstur daging setelah diberi perlakuan dengan ekstrak kasar enzim bromelin hasil isolasi dari buah nanas ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil yang diperoleh, tekstur daging berbeda-beda pada variasi suhu. Perbedaan tekstur tersebut dapat terjadi karena adanya pengaruh suhu terhadap aktivitas dan kestabilan enzim (Kumaunang & Kamu, 2011).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Enzim

	Sebelum perlakuan	Sesudah Perlakuan
Wadah 1 (suhu ruang)	Daging berwarna merah kecokelatan, tekstur kenyal	Daging berwarna merah, tekstur empuk
Wadah 2 (suhu panas)	Daging berwarna merah kecokelatan, tekstur kenyal	Daging berwarna pucat, tekstur agak empuk
Wadah 3 (suhu dingin)	Daging berwarna merah kecokelatan, tekstur kenyal	Daging berwarna kecokelatan, tekstur kenyal/tidak empuk.

Aktivitas enzim dapat meningkat seiring dengan adanya kenaikan suhu. Pada suhu terbaik enzim akan dapat bekerja dengan baik sebagai agen proteolitik. Berdasarkan hasil percobaan suhu terbaik yang diperoleh yakni pada suhu ruang. Peningkatan suhu pada suhu panas ataupun penurunan suhu pada suhu dingin dapat menurunkan aktivitas enzim. Penurunan aktivitas enzim terjadi karena adanya konformasi yang mengakibatkan protein enzim mengalami perubahan (Ilyas, 2020). Kenaikan suhu yang melebihi suhu ruang menyebabkan enzim mengalami denaturasi. Denaturasi menyebabkan sisi aktif enzim berubah sehingga afinitas substrat terhadap sisi aktif enzim menjadi terganggu mengakibatkan enzim kehilangan aktivitasnya (Ramalingam, C.; Islam, 2012). Begitu pula dengan penurunan suhu dapat mengurangi aktivitas enzim karena adanya perubahan pada sisi aktif enzim.

SIMPULAN

Isolasi enzim bromelin dari buah nanas dapat dilakukan dengan cara mengendapkan protein dari filtrat nanas menggunakan pengendap garam dapur. Enzim bromelin hasil isolasi secara sederhana dari buah nanas memiliki aktivitas enzim yang ditunjukkan dengan kemampuannya dalam mengempukkan daging. Adapun suhu terbaik untuk enzim dapat mengempukkan daging yakni pada suhu ruang dibandingkan dengan suhu panas dan dingin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggalia, I., & Ginting, Y. (2013). PENGARUH KONSENTRASI DAN CARA APLIKASI IBA (INDOLE BUTIRIC ACID) TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT NANAS (*Ananas comosus* [L.] Merr.) ASAL TUNAS MAHKOTA. *JURNAL AGROTROPIKA*.
- Bala, M., Ismail, N. A., Mel, M., Jami, M. S., Mohd Salleh, H., & Amid, A. (2012). Bromelain production: Current trends and perspective. In *Archives des Sciences* (Vol. 65, Issue 11, pp. 369–399).
- Ilyas, N. M. (2020). Isolasi dan Karakterisasi Enzim Bromelain dari Bonggol dan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus*). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 21(2), 133. <https://doi.org/10.35580/chemica.v21i2.17983>
- Kumaunang, M., & Kamu, V. (2011). AKTIVITAS ENZIM BROMELIN DARI EKSTRAK KULIT NENAS (*Ananas comosus*). *JURNAL ILMIAH SAINS*, 15(1), 198. <https://doi.org/10.35799/jis.11.2.2011.207>
- Kusuma, I., Laksmiwati, A., Arsa, M., & Ratnayani, K. (2015). PERBANDINGAN AKTIVITAS SPESIFIK EKSTRAK KASAR ENZIM BROMELIN BUAH NANAS YANG DIISOLASI DENGAN BEBERAPA JENIS GARAM PENGENDAP. *Jurnal Kimia*, 9(2). <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v09.i02.p01>
- Nurhidayah, N., Masriany, M., & Masri, M. (2013). Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan Variasi pH. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(2), 116–122. <https://doi.org/10.24252/bio.v1i2.457>
- Poba, D., Ijirana, I., & Sakung, J. (2019). Crude Bromelain Enzyme Activities Based on Maturity Level of Pineapple. *Jurnal Akademika Kimia*, 8(4), 236–241. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i4.pp236-241>
- Putri, A. B., & Anita, A. (2017). Efek Anti Inflamasi Enzim Bromelin Nanas Terhadap Osteoarthritis. *Jurnal Kesehatan*, 8(3), 489. <https://doi.org/10.26630/jk.v8i3.681>
- Ramalingam, C.; Islam, N. N. (2012). Isolation and characterization of Bromelain from pineapple (*Ananas Comosus*) and comparing its anti-browning activity on apple juice with commercial anti-browning. *Food Science*, 45, 7822–7826.
- Salahudin, F. (2011). Pengaruh Bahan Pengendap Pada Isolasi Enzim Bromelin dari Bonggol Nanas. *Biopropal Industri*, 02(01), 27–31.
- Wiyati, P. I., & Tjitraresmi, A. (2018). Karakterisasi, Aktivasi, dan Isolasi Enzim Bromelin dari Tumbuhan Nanas (*Ananas sp.*). *Farmaka*, 16(2), 179–185.
- Wuryanti, W. (2004). Isolasi dan Penentuan Aktivitas Spesifik Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 7(3), 78–82. <https://doi.org/10.14710/jksa.7.3.78-82>