



Inovasi Ekstrak Pepaya sebagai Enzim Papain

* Ratna Juwita, Estuning Tyas, Devinda Anggita Putri Sejati, Anita Valerie Stephani
Simanjuntak

Program Studi Bioteknologi, FMIPA Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: ratna.juwita.fmipa@um.ac.id

Paper received: 01-04-2022; revised: 15-04-2022; accepted: 30-04-2022

Abstract

Papain enzyme is a proteolytic enzyme extracted from papaya fruit. This enzyme is a biocatalyst that helps break down proteins into protein fragments, namely peptides and amino acids. Papain enzyme is used as a meat tenderizing medium with the aim of increasing the level of tenderness of the meat. In this study, two methods were used in the manufacture of enzyme extracts, namely dry and wet methods. In the dry method, papain extract is obtained by tapping papaya latex followed by a drying process to produce papain powder, while in the wet method, papaya extract is obtained by mashing papaya fruit with activating liquid to produce an enzyme extract in liquid form. The manufacture of papain enzyme extract in liquid form used a 1:4 ratio, namely mixing 1 kg of fine papaya fruit with 4 liters of activating liquid consisting of 1 liter of distilled water and 5 grams of NaCl. The papain enzyme from papaya fruit is able to influence the texture, tenderness, and cooking loss of meat.

Keywords: papaya, papain enzyme, meat.

Abstrak

Enzim papain merupakan enzim proteolitik yang di ekstrak dari buah pepaya. Enzim ini merupakan biokatalisator yang membantu memecah protein menjadi fragmen protein yaitu peptida dan asam amino. Enzim papain digunakan sebagai media pengempuk daging dengan tujuan menambah tingkat keempukan daging. Pada penelitian ini digunakan dua metode dalam pembuatan ekstrak enzim yaitu metode kering dan basah. Pada metode kering ekstrak papain diperoleh dengan cara penyadapan getah pepaya dilanjutkan dengan proses pengeringan sehingga dihasilkan serbuk papain, sedangkan pada metode basah ekstrak pepaya diperoleh dengan cara menghaluskan buah pepaya dengan cairan pengaktif sehingga dihasilkan ekstrak enzim dalam bentuk cair. Pembuatan ekstrak enzim papain dalam bentuk cair digunakan perbandingan 1:4 yaitu mencampurkan 1 kg buah pepaya halus dengan 4 liter cairan pengaktif yang terdiri dari 1 liter aquadest dan 5 gram NaCl. Enzim papain dari buah pepaya ini mampu memberikan pengaruh dalam tekstur, keempukan, dan susut masak pada daging.

Keywords: pepaya, enzim papain, daging.

1. Pendahuluan

Daging adalah sumber gizi yang dapat di peroleh dari hewan. Kebutuhan gizi masyarakat dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran akan pentingnya kebutuhan gizi (Telussa et al., 2018). Keempukan daging merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas produk terutama hubungannya dengan selera konsumen dan mempengaruhi penerimaan secara umum. Untuk membantu pengempukan daging dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan enzim yaitu papain.

Papain adalah enzim proteolitik alami dari keluarga sistein proteinase. Protease adalah satu kelas enzim yang pemanfaatan umumnya digunakan dalam pembuatan cairan sirup gula dari pati, pembekuan susu (keju), pelunak daging, kulit, kertas dan pulp, kosmetik, stabilizer (bir), industri farmasi, kosmetik, deterjen, tekstil, dan produksi peptida. Papain (E.C.3.4.22.2) adalah enzim protease sistein yang mengandung 212 rantai residu asam amino dengan massa

molekul 21.000–23.000 g/mol atau 23,406 Dalton dan pH optimumnya sekitar 6,0 hingga 7. Papain terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan jembatan disulfida dan kelompok sulfhidril untuk aktivitas enzim (Ratnaningrum et al., 2017).

Enzim papain dapat diperoleh dengan mengekstrak getah buah pepaya muda. Enzim papain membawa aktivitas proteolitik yang dapat memotong ikatan peptida pada myosin, sehingga mengakibatkan perubahan pada myofibril. Oleh karena itu, enzim papain dapat digunakan untuk meningkatkan keempukan daging (Ismanto & Basuki, 2017). Semakin tinggi konsentrasi enzim yang digunakan, maka kecepatan reaksi akan semakin meningkat, sehingga kerja enzim dalam menghidrolisis protein serat otot dan tenunan pengikat semakin tinggi pula, jadi dapat dihasilkan daging yang semakin empuk (Utami et al., 2014).

Pepaya (*Carica Papaya L.*) adalah tumbuhan tropis yang memiliki bentuk tulang daun menjari dan daging buah berwarna oranye cerah ketika matang. Tanaman ini diperkirakan berasal dari Meksiko dan Amerika Selatan, tetapi kini telah menyebar luas dan banyak di tanam di seluruh daerah tropis untuk dimanfaatkan buahnya. Pepaya juga sering dimanfaatkan daun dan bunganya sebagai sayuran. Buah ini mengandung tinggi vitamin, magnesium, besi, tembaga dan beberapa asam amino esensial, serta sejumlah besar riboflavin, niacin, kalsium, fosfor dan seng, sehingga bermanfaat untuk meningkatkan kadar hemoglobin terutama pada ibu hamil (Mardiana, 2020). Selain itu, banyak studi yang menyebutkan potensi biji buahnya sebagai antibakteri (Lestari et al., 2018).

Kaya akan vitamin dan asam amino yang terkandung di dalamnya, maka pepaya dapat digunakan sebagai enzim papain untuk pengempuk daging. Pemanfaatan getah dan buah pepaya sebagai enzim papain untuk pengempuk daging menjadi solusi mudah dan aman bagi masyarakat. Penelitian ini dapat memberikan inovasi dalam produksi buah pepaya selain hanya dimanfaatkan sebagai buah segar saja yang tidak dapat bertahan lama.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang dilaksanakan dengan pendekatan eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui pemanfaatan ekstrak enzim papain dari getah pepaya sebagai pengempuk daging. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan di laboratorium Universitas Negeri Malang. Sasaran dalam produk hasil penelitian ini adalah masyarakat umum dan para penjual makanan siap saji. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Alat dan Fungsinya

Nama Alat	Fungsi Alat
Wadah plastik/ember	Sebagai tempat menampung getah pepaya saat proses penyadapan, serta sebagai tempat sementara menaruh ekstrak pepaya setelah diblender.
Wadah alumunium	Sebagai alat penampung getah pepaya saat proses pengovenan
Pisau	Untuk memotok buah pepaya dan menggores buah pepaya

Oven	Sebagai alat untuk mengeringkan getah pepaya
Mixer	Sebagai alat pengaduk
Blender	Sebagai alat untuk menghaluskan buah pepaya
Gelas ukur	Sebagai alat yang digunakan untuk mengukur volume aquadest
Saringan mesh/ayakan	Sebagai alat pengayak serbuk getah pepaya yang telah kering
Timbangan analitik	Sebagai alat penimbang serbuk getah pepaya

Tabel 2.2 Bahan dan Fungsinya

Bahan	Fungsi
Buah pepaya	Sebagai bahan utama dalam pembuatan ekstrak enzim papain dalam bentuk cair
Getah buah pepaya	Sebagai bahan utama dalam pembuatan ekstrak enzim papain dalam bentuk serbuk
NaCl	Sebagai pengaktif gugus disulfide pada papain
Aquadest	Sebagai pelarut

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian ini terdiri dari dua metode. Metode kering yaitu dilakukan dengan penyadapan getah dan pengeringan getah sehingga dihasilkan serbuk, sedangkan metode basah dilakukan dengan pembuatan ekstrak enzim papain dalam bentuk cair.

1. Tahap pembuatan ekstrak enzim papain bentuk serbuk

- a. Pemilihan buah pepaya muda dengan usia 2,5 bulan - 3 bulan
- b. Buah pepaya kemudian digores dengan pisau sedalam 1-2 mm sebanyak 5-8 sayatan dari atas hingga pangkal
- c. Proses penyadapan getah pepaya dengan cara menaruh ember di bawah buah yang telah digores sampai getah terkumpul.
- d. Setelah getah terkumpul kemudian dilanjutkan dengan pembuatan larutan pengaktif berupa 1 aquadest dan 5 gram NaCl.
- e. Getah pepaya dicampur dengan larutan pengaktif dengan perbandingan 1 : 4, kemudian diaduk menggunakan batang pengaduk atau *mixer*.
- f. Emulsi getah dimasukkan ke dalam wadah alumunium, kemudian dimasukkan dalam oven selama 6-7 jam dengan suhu 40-50°C hingga berbentuk serpihan-serpihan berwarna putih kekuningan.
- g. Serpihan putih diangkat dan didinginkan, lalu dihaluskan dengan cara digerus atau menggunakan *blender* kemudian diayak dengan saringan mesh hingga menjadi tepung (papain serbuk).

2. Tahapan pembuatan ekstrak papain bentuk cairan

- a. Pemilihan buah pepaya yang masih muda usia 2.5 bulan – 3 bulan.
- b. Buah pepaya kemudian dicuci hingga bersih dan dipotong kecil-kecil sebanyak 1 kg.
- c. Buah pepaya yang sudah dipotong kemudian di *blender* hingga halus.
- d. Kemudian membuat larutan pengaktif berupa 1 liter aquadest dan 5 gram NaCl, sebanyak 4 liter

- e. Kemudian pembuatan ekstrak papain cair dengan perbandingan 1:4 yaitu mencampurkan 1 kg buah pepaya halus dengan 4 liter cairan pengaktif.
- f. Kemudian campuran diaduk hingga mencampur dan disaring hingga larutan bersih tidak ada ampas lagi (papain cair).
- g. Larutan yang didapatkan kemudian ditaruh diwadah tertutup.

3. Tahapan pengempukan daging

- a. Menyiapkan daging segar kemudian dipotong menjadi 3 bagian untuk 3 perlakuan, yaitu pengujian daging menggunakan ekstrak papain serbuk, papain cair, dan tanpa papain.
- b. Daging yang sudah disiapkan kemudian dicuci hingga bersih.
- c. Selanjutnya daging ditusuk-tusuk hal ini bertujuan agar ekstrak papain dapat meresap secara merata pada daging.
- d. Selanjutnya tahap menaburkan ekstrak papain serbuk keatas daging secara merata (untuk papain dalam bentuk serbuk) dan merendam daging pada ekstrak papain cair (papain dalam bentuk cairan). Hal ini dilakukan kurang lebih 20 menit.
- e. Setelahnya daging dicuci kembali dan direbus dengan suhu maksimal 100°C sampai daging masak.
- f. Selanjutnya adalah uji keempukan daging dengan membandingkan daging yang diberi ekstrak papain dengan daging tanpa pemberian ekstrak papain.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada percobaan ini digunakan pepaya muda. Pepaya muda banyak mengandung getah papain yang hadir pada bagian buah, getah, batang dan daun. Berdasarkan penelitian Mardhiah, dilaporkan bahwa jumlah enzim papain jauh lebih tinggi dalam lateks dari kulit buah mentah daripada kulit buah matang. Getah pepaya mengandung papain, kemopapain, lisosim, lipase, glutamin, dan siklotransferase. Getah pepaya memiliki kandungan lebih dari 50 asam amino, antara lain asam aspartat, treonin, serin, asam glutamat, prolin, alanin, valine, isoleusin, leusin, tirosin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin, triptofan, dan sistein. Getah buah pepaya memiliki kandungan enzim papain 10%, kemopapain 45%, dan lisozim 20%. Getah buah pepaya memiliki beberapa manfaat yang telah digunakan dalam dunia medis yaitu sebagai antihelmintik (obat cacing), menghilangkan nyeri, mengurangi sakit perut dan untuk penggunaan topikal pada kulit yang terbakar (Mardhiah, 2021).

Jumlah dan aktivitas papain yang diisolasi dari berbagai bagian tanaman pepaya bervariasi tergantung pada umur pohon, apakah jantan atau betina. Tanaman pepaya jantan tidak menghasilkan buah hanya menghasilkan bunga saja. Jumlah papain mentah yang lebih tinggi dapat diekstraksi dari pohon betina dibandingkan dengan pohon jantan, dan dari buah yang lebih muda dibandingkan dengan buah yang lebih tua.

Tabel 2.3 Kandungan Kimia dari Buah dan Getah Pepaya

Bagian dari Tanaman Pepaya	Unsur yang terkandung
Buah	Protein, lemak, serat, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin C, thiamine, riboflavin, niacin, dan caroxene, asam amino, asam sitrat dan asam malat (buah hijau), senyawa yang mudah menguap: linalol, benzyliothiocynate, cis dan trans 2, 6-dimethyl-3,6 epoxy-7 octen-2-ol. Alkaloid, α ; carpaine, benzyl- β -d glucoside, 2-phenylethyl- β -D-glucoside, 4-hydroxyl -phenyl-2 ethyl-B-D glucoside dan empat isomeric malonated benzyl- β -D glucosides

Getah

Enzim proteolitik, papain dan kemopapain, glutamine cyclotransferase, chymopapain A, B dan C, peptidase A dan B dan lysozymes

3.1. Ekstraksi Papain

Waktu penyadapan buah pepaya lebih efektif dilakukan pada pagi hari. Hal ini dikarenakan kelembaban udara masih tinggi. Semakin rendah tingkat kelembaban, semakin rendah aliran getahnya. Sayatan dibuat menggunakan pisau, dan tidak boleh menyayat terlalu dalam karena berisiko pati dari pulp buah bercampur dengan getah, hal ini dapat menurunkan kualitas getah. Setelah sekitar 4-6 menit aliran getah berhenti, penyimpanan getah harus pada wadah dengan menggunakan tutup yang pas, kemudian wadah disimpan di tempat yang teduh untuk mengurangi reaksi yang menyebabkan hilangnya aktivitas enzim (*Papain Production Practical Action*, n.d.).

Pada saat pembuatan papain, larutan pengaktif ditambahkan karena berfungsi untuk mereduksi ikatan disulfida yang terdapat dalam senyawa pro-papain, sehingga diperoleh papain yang aktif (Pardede et al., 2013).

3.2. Penerapan Enzim Papain pada Daging

Daging sebagai sumber protein hewani memiliki nilai hayati (biological value) yang tinggi, mengandung 19% protein, 5% lemak, 70% air, 3,5% zat-zat non protein dan 2,5% mineral dan bahan-bahan lainnya. Salah satu penilaian mutu daging adalah sifat keempukkan daging yang dinyatakan dengan sifat mudah dikunyah. Keempukkan daging berhubungan dengan komposisi daging itu sendiri, yaitu berupa jaringan pengikat, serabut daging, serta sel-sel lemak yang ada diantara sel serabut daging. Penggunaan enzim untuk pengempukkan daging telah dilakukan sejak zaman dulu, yaitu dengan menggunakan daun pepaya untuk membungkus daging agar kenyal, namun saat itu masyarakat belum paham apa yang menyebabkan daging itu lunak bila dibungkus dengan daun pepaya.

Secara biokimia, pelunakkan daging dapat dianggap sebagai proses degradasi protein struktur/serat atau berubahnya struktur kuarterner menjadi struktur yang lebih sederhana, yaitu melalui hidrolisis dengan bantuan enzim protease. Ikatan peptide dapat dihidrolisis dengan perebusan didalam asam kuat atau basa kuat untuk menghasilkan komponen asam amino dalam bentuk bebas. Reaksi hidrolisis protein menjadi pepton-pepton dapat dianalisis berdasarkan aktivitas enzim proteolitik. Oleh sebab itu tingkat kelunakkan daging dapat diasumsikan sebanding dengan aktivitas protease yang diberikan (S. Ramlan, P. Freddy, 2012).

Tabel 2.4 Pengaruh Enzim Papain terhadap Waktu Pemasakan

Bahan	Waktu Pematangan		
	Penambahan dengan serbuk enzim papain	Penambahan dengan larutan enzim papain	Tanpa penambahan enzim papain
Daging 1 kg	25 menit	15 menit	40 menit

Pada penelitian ini, hasil dari ekstrak papain yang diperoleh diuji dengan menggunakan daging sapi untuk memperoleh perbandingan tentang waktu pematangan. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa perendaman daging sapi dengan menggunakan ekstrak larutan

enzim papain menghasilkan waktu pematangan yang lebih singkat 10 menit jika dibandingkan dengan menggunakan serbuk dan 35 menit lebih cepat jika tanpa menggunakan enzim papain. Hal ini membuktikan bahwa enzim papain dapat melunakkan daging dengan cepat sehingga bisa menghemat waktu pemasakan.

4. Simpulan

Enzim papain adalah enzim proteolitik yang dapat ditemukan pada setiap bagian tanaman pepaya, namun konsentrasi papain tinggi dapat ditemukan di getahnya. Papain memiliki banyak manfaat baik di bidang kesehatan atau industri, salah satunya sebagai pengempuk daging. Aktivitas proteolitik pada papain dapat menghidrolisis ikatan peptida pada myosin. Untuk mendapatkan enzim papain dengan optimal, maka diperlukan cara yang tepat untuk mengekstraknya dari getah maupun buah pepaya, serta menambah larutan pengaktif berupa NaCl untuk memperoleh enzim papain yang aktif. Enzim papain yang diekstrak diaplikasikan pada daging mentah dengan waktu perendaman 20 menit akan dihasilkan daging yang lunak sehingga hanya membutuhkan waktu yang singkat untuk proses pematangan. Hal ini dapat terlihat dari waktu pemasakan, daging sapi yang direndam dengan ekstrak larutan papain maupun serbuk papain dihasilkan waktu pemasakan lebih singkat dibandingkan tanpa menggunakan enzim papain.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap penelitian inovasi ekstrak pepaya sebagai enzim papain. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Bioteknologi Universitas Negeri Malang yang sudah mewadahi dan memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Ismanto, A., & Basuki, R. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Buah Nanas dan Ekstrak Buah Pepaya sebagai Bahan Pengempuk Daging Ayam Parent stock Afkir Utilization of Pineapple and Papaya Extracts as Meat Tenderizer of Aged Parent Stock Chicken. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), 60–69.
- Lestari, A. R. A., Syahfitri, S. A., Cahyo, S. T., Wardaniati, I., & Herli, M. A. (2018). Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica papaya l*) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi* Dan *Staphylococcus aureus*. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 1(2), 39–45. <https://doi.org/10.36341/JOPS.V1I2.493>
- Mardhiah, A. (2021). *Pengolahan Pepaya Muda (Carica Papaya L) Menjadi Abon*. 9(3), 512–517.
- Mardiana, F. (2020). Pengaruh Konsumsi Buah Pepaya terhadap Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Anemia yang Mendapat Suplementasi Tablet Fe Di Wilayah Kerja Puskesmas Cisayong. *Jurnal Mitra Kencana Keperawatan Dan Kebidanan*, 4(1), 65–78. http://www.jurnal.ubktasikmalaya.ac.id/index.php/jmk_kb/article/view/100
- Papain production Practical Action*. (n.d.).
- Pardede, B. ., Adhitiyawarman, & Arreneuz, S. (2013). Pemanfaatan enzim papain dari getah buah pepaya (*Carica papaya l*) dalam pembuatan keju cottage menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(3), 163–168.
- Ratnaningrum, D., Kosasih, W., & Priatni, S. (2017). The Comparative Study of Papain Enzyme from Papaya Fruits California variant and Indonesian Local variant. *Terap. Indones*, 19(2), 42–48. <http://inajac.lipi.go.id>
- S. Ramlan, P. Freddy, R. (2012). Kajian Pemanfaatan Enzim Papain Getah Buah Pepaya untuk Melunakkan Daging. *Laporan Hasil Penelitian Dosen Guru Besar Dan Doktor Sesuai Keahlian, Kolisch 1996*, 49–56.
- Telussa, I., Latupeirissa Jurusan Kimia, J., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan UNPATTI, F. (2018). *Pemanfaatan Getah Buah Pepaya Untuk Meningkatkan Kualitas Kimia Daging Kerang Darah (Anadara granosa) Dengan Beberapa Metode Pengolahan*. 8(1), 25–35.

- Utami, W. G., Ginting, N., & Wahyuni, T. H. (2014). Utilization of Crude Papain Enzyme to Improve Quality Old Horse that has been Rejected at Humbang Hasundutan District). *Jurnal Peternakan Integratif*, 2(2), 112-124.
- S. Ramlan, P. Freddy, R. (2012) 'Kajian Pemanfaatan Enzim Papain Getah Buah Pepaya Untuk Melunakkan Daging', *Laporan Hasil Penelitian Dosen Guru Besar Dan Doktor Sesuai Keahlian*, (Kolisch 1996), pp. 49-56.