

ISSN: 1858-4330

JURNAL AGRISISTEM

SERI HAYATI

Vol. 7 No. 2
Desember 2011

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Aktivitas proteolitik pada batang nenas kultivar 'Smooth Cayenne', 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1' | <i>Muhammad Arif Nasution</i> |
| Pemanfaatan kulit kacang tanah sebagai pupuk organik pada kacang tanah | <i>Dahlan dan Darmansyah</i> |
| Kajian pemberian pakan kulit kakao fermentasi terhadap pertumbuhan sapi Bali | <i>Serli Anas, Annas Zubair, dan Dwi Rohmadi</i> |
| Pengaruh level dan waktu penambahan fosfat (sodium tripolifosfat/STPP) terhadap kualitas bakso | <i>Muhammad Hatta</i> |
| Penambahan ekstrak bunga rosella (<i>Hibiscus sabdriffa</i> Linn) untuk peningkatan kualitas yogurt | <i>Muhammad Hasir Adam dan Andy</i> |
| Aplikasi <i>fine compost</i> kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (<i>Cucumis melo</i> L.) di Desa Lipukasi, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru | <i>Dahlan, Yacobus Bungkuran, dan Syamsuddin</i> |

DITERBITKAN OLEH

UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
SEKOLAH TINGGI PENYULUHAN PERTANIAN
(STPP) GOWA-SULAWESI SELATAN

Jurnal Agrisistem	Vol. 7	No. 2	Hal. 63 - 114	Gowa Desember 2011	ISSN 1858-4330
-------------------	--------	-------	---------------	-----------------------	----------------

DAFTAR ISI

Aktivitas proteolitik pada batang nenas kultivar 'Smooth Cayenne', 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1'	Muhammad Arif Nasution ✓	63 – 68 ✓
Pemanfaatan kulit kacang tanah sebagai pupuk organik pada kacang tanah	Dahlan dan Darmansyah	69 – 78
Kajian pemberian pakan kulit kakao fermentasi terhadap pertumbuhan sapi Bali	Serli Anas, Annas Zubair, dan Dwi Rohmadi	79 – 86
Pengaruh level dan waktu penambahan fosfat (sodium tripolifosfat/STPP) terhadap kualitas bakso	Muhammad Hatta	87 – 95
Penambahan ekstrak bunga rosella (<i>Hibiscus sabdriffa</i> Linn) untuk peningkatan kualitas yogurt	Muhammad Hasir Adam dan Andy	96 – 105
Aplikasi <i>fine compost</i> kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (<i>Cucumis melo</i> L.) di Desa Lipukasi, Kecamatan Tanete Rilau, Kabupaten Barru	Dahlan, Yacobus Bungkuran, dan Syamsuddin	106 – 114

**AKTIVITAS PROTEOLITIK PADA BATANG NENAS KULTIVAR
'SMOOTH CAYENNE', 'AZZURI' DAN 'PASIR KUDA-1'
PROTEOLYTIC ACTIVITY IN STEMS OF 'SMOOTH CAYENNE', 'AZZURI'
DAN 'PASIR KUDA-1' PINEAPPLE PLANTS.**

Muhammad Arif Nasution ✓

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 45 Makassar

Jl. Urip Sumoharjo Km 4, Makassar, 90245

Mohammad_arnas@yahoo.co.id

ABSTRAK

Nenas merupakan salah satu buah tropis yang paling penting, tidak hanya karena kualitasnya sebagai produk segar dan olahan, tetapi juga sebagai sumber produk sekunder seperti bromelain, campuran enzim proteolitik dengan aplikasi yang besar dalam industri makanan dan farmasi. Bromelain dapat mengurangi risiko infeksi, membantu mengurangi peradangan, mengurangi resiko penyakit jantung, meningkatkan kesehatan pencernaan, dan menghindari orang-orang yang beresiko kanker tertentu. Bromelain muncul sebagai suplemen aman dengan efek samping yang terbatas, dan telah menjadi salah satu suplemen paling populer untuk mendukung kesehatan. Keberadaan enzim bromelin pada tanaman nenas diduga memiliki kandungan protein total dan aktivitas proteolitik yang berbeda antar kultivar. Pusat Kajian Buah-buah Tropika IPB telah mengembangkan varietas baru 'Azzuri' hasil persilangan dan 'Pasir Kuda-1' hasil introduksi untuk dirilis, yang menunjukkan karakteristik agronomi yang sama atau bahkan lebih unggul dari kultivar telah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini dianalisis konsentrasi protein total, aktivitas proteolitik dan aktivitas spesifik enzim proteolitik di batang nenas kultivar 'Smooth Cayenne', 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1' Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai enzimatik kultivar 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1' dalam jaringan batang mirip dengan yang ditemukan di kultivar 'Smooth Cayenne'.

Kata kunci: *Ananas comosus var. comosus, kultivar, bromelin, enzim proteolitik*

ABSTRACT

Pineapple is one of the most important tropical fruit, not only because of its quality as fresh and processed products, but also as a source of secondary products such as bromelain, a proteolytic enzyme mixture with a large application in the food and pharmaceutical industries. Bromelain can reduce the risk of infection, helps inflammation and the risk of heart disease reduce, improve digestive health, and avoid people who are at risk of certain cancers. Bromelain appears as a safe supplement with limited side effects, and has become one of the most popular supplements for health support. The presence of the enzyme bromelain in pineapple plants thought to have a total protein content and proteolytic activity are different between cultivars. Center for Tropical fruits IPB has developed a new variety 'Azzuri' from crosses and 'Pasir Kuda -1' introduction to the results released, which shows agronomic characteristics similar or superior to existing cultivars. In this study analyzed the total protein concentration, proteolytic activity and specific activity of proteolytic enzymes in the stems of pineapple cultivar 'Smooth Cayenne' Azzuri and

'Pasir Kuda-1'. The analysis showed that the enzymatic cultivar 'Azzuri' and 'Pasir Kuda-1' in the network rods similar to those found in the cultivar 'Smooth Cayenne'.

Keywords: *Ananas comosus* var. *comosus*, cultivar, bromelain, proteolytic enzyme

PENDAHULUAN

Nenas (*Ananas comosus* var *comosus*), merupakan tumbuhan monokotil dari famili Bromeliaceae, dan merupakan buah tropis dan subtropis, dan dapat diterima di seluruh dunia baik sebagai buah segar maupun olahan (Costa et al., 2009). Buah ini mengandung enzim proteolitik, yang dikenal dengan nama umum bromelin, merupakan subproduk dari tanaman nenas. Bromelin tidak saja digunakan secara luas dalam industri makanan, tetapi juga telah dimanfaatkan dalam bidang kesehatan untuk berbagai keperluan, seperti mengatasi radang, menghilangkan nyeri, mempercepat penyembuhan luka, membantu pencernaan, meningkatkan penyerapan obat, meningkatkan immunitas, peningkatan kualitas kardiovaskuler dan sirkulasi, anti tumor (Maurer, 2001; Corremen, et al., 1976). Selain itu bromelin memiliki potensi untuk pengobatan osteoarthritis (Sarah et al., 2004). Manfaat lain enzim ini adalah dapat menghidrolisis protein, protease atau peptide sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging. Dengan manfaat bromelin yang begitu luas, maka pihak Australia mengimpor bahan baku berupa batang nenas senilai \$ 15 juta pertahun untuk kepentingan industrinya (Trout, 2007).

Banyaknya manfaat bromelin di berbagai industri mulai dari industri farmasi, kosmetik dan makanan, mengharuskan dilakukan studi untuk mengevaluasi aktivitas proteolitik dari varietas yang berbeda. Saat ini pihak Pusat Kajian Buah-buahan Tropika LPPM IPB telah menghasilkan beberapa genotipe nenas yang saat ini akan dan telah merilis beberapa genotipe baru, antara lain Varietas 'Delika' dari

hasil seleksi, hibrida 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1' sebagai hasil introduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1' memiliki keunggulan karakter tertentu dibandingkan varietas 'Delika' sebagai varietas lokal. Namun karakter aktivitas proteolitik dari kedua genotipe ini belum diketahui, maka dilakukan penelitian. Diharapkan dari informasi ini dapat memberikan peluang agribisnis nenas, selain buah sehingga sedapat mungkin petani lebih menguntungkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi protein total, aktivitas proteolitik enzim bromelin dan aktivitas spesifik proteolitik enzim bromelin dari batang nenas kultivar 'Smooth Cayenne', 'Azzuri' dan 'Pasir Kuda-1'.

BAHAN DAN METODE

Tanaman sampel dari tiga kultivar nenas, yaitu Kultivar Delika ('Smooth Cayenne'), hibrida 'Azzuri' dan hasil introduksi 'Pasir Kuda-1'. Ketiga genotipe ini diperoleh dari Kebun Plasma Nutfah Pasir Kuda Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika (PKBT) LPPM IPB Bogor. Aktivitas enzim proteolitik diamati dan dianalisis di Laboratorium Bioteknologi Hewan dan Biomedis Pusat Riset Bioteknologi IPB dari Juli sampai September 2010.

Konsentrasi protein dan aktivitas protease ditentukan menurut metode Bradford (1976) dan Walter (1984) (Bergmeyer dan Grassi, 1984).

Pengukuran konsentrasi protein diawali dengan menentukan konsentrasi protein sampel dengan membuat serial konsentrasi standar protein Bovine Serum Albumin (BSA) dari 0,1 hingga 1,0 mg

mL⁻¹. Masing-masing konsentrasi standar protein dan sampel diambil sebanyak 100 µL dan ditempatkan pada tabung reaksi. Lalu pada masing-masing tabung tersebut ditambahkan 5 mL pereaksi Bradford. Campuran ini dihomogenkan dan diinkubasi pada 37°C selama 5 menit kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada λ 595 nm.

Nilai absorbansi dan konsentrasi protein dari standar BSA diplotkan pada grafik Cartesius dengan konsentrasi sebagai absis (sumbu x) dan absorbansi sebagai ordinat (sumbu y), kemudian ditentukan persamaan garis regresinya. Kurva yang terbentuk dijadikan sebagai kurva standar untuk menentukan konsentrasi protein sampel.

Pengukuran aktivitas proteolitik, dimulai dengan menyiapkan pereaksi Tris-Cl 0,2 M pH 8, dan musin 1%, dengan volume masing-masing 1 mL. Pereaksi ini ditambahkan ke wadah blanko, standar dan sampel yang berisi masing-masing 0,2 mL aquades, 0,2 mL tirosin standar, dan 0,2 enzim contoh. Ketiga wadah tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Kemudian ketiga wadah tersebut ditambahkan pereaksi TCA 0,1 M masing-masing 2 mL, dan enzim contoh 2 mL (kecuali wadah sampel ditambahkan 0,2 mL aquades). Ketiga wadah tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit dan disentrifugasi 4000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya wadah-wadah tersebut masing-masing ditambahkan 1,5 mL fitrat, 5 mL Natrium Karbonat, dan 1 mL folin (1:2), dan diinkubasi lagi pada suhu 37°C selama 20 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada λ 578 nm.

Aktivitas enzim dilakukan dengan menggunakan standar enzim protease dengan pembacaan data dengan menggunakan spektrofotometer. Perhitungan rumus sebagai berikut:

$$UA = \frac{A \text{ sampel} - A \text{ blanko}}{A \text{ standar} - A \text{ blanko}} \times p \times (1/T)$$

dimana :

- UA = jumlah enzim yang dapat menghasilkan 1 µmol tirosin menit⁻¹ (µ mL⁻¹)
- A sampel = nilai absorbansi sampel
- A blanko = nilai absorbansi blanko
- A standar = nilai absorbansi standar
- p = pengenceran
- 1/T = waktu inkubasi yaitu 10 menit

Satu unit internasional (UI) menyatakan jumlah enzim yang dapat menghasilkan satu mikromol produk tirosin setiap menit.

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap, dan hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis varians, uji homogenitas Bartellets dan uji Duncan pada taraf 5%.

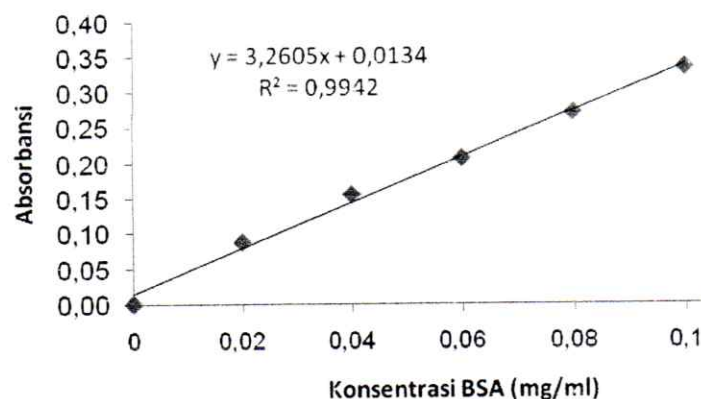
Aktivitas proteolitik dari enzim bromelin ditentukan dengan cara 10 mg bromelin diencerkan dalam 100 mL larutan L-sistein. Pada prosedur yang sama dilakukan untuk menentukan aktivitas proteolitik dari kultivar-kultivar nenas. Aktivitas spesifik enzim proteolitik ketiga kultivar ini ditentukan berdasarkan hubungan antara aktivitas proteolitik dan nilai konsentrasi protein dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas spesifik} = \frac{\text{Aktivitas Proteolitik (U mL}^{-1}\text{)}}{\text{Konsentrasi Protein (mg mL}^{-1}\text{)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis regresi antara larutan konsentrasi protein standar Bovein Serum Albumin (BSA) yang berbeda (0,0; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,10) dengan tingkat absorbansi sampel menghasilkan kurva

standar (Gambar 1) dan persamaan regresi linier. Persamaan regresi membentuk hubungan fungsional antara konsentrasi BSA dengan tingkat absorbansi sampel dengan persamaan sebagai berikut :



Gambar 1. Kurva standar antara konsentrasi BSA dengan nilai absorbansi sampel

Model persamaan regresi dan koefisien determinasi (R^2) di atas, memenuhi syarat untuk menentukan total protein.

Berdasarkan persamaan regresi di atas, diperoleh sebuah korelasi untuk menentukan total protein dalam sampel batang setiap kultivar nenas yang diteliti.

Tabel 1. Konsentrasi protein (mg mL^{-1}) dalam batang berbagai genotipe nenas

Kultivar	Konsentrasi Protein*
Smooth Cayenne	0,152 a
Azzuri	0,149 a
Pasir Kuda-1	0,145 a

* Rata-rata dari tiga ulangan. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($P \leq 0,05$).

Konsentrasi protein tidak berbeda nyata antara kultivar ($P < 0,05$) (Tabel 1). Terdapat variasi dari $0,132 \text{ mg mL}^{-1}$ pada kultivar 'Smooth Cayenne' sampai $0,152 \text{ mg mL}^{-1}$ pada kultivar 'Azzuri'.

Batang nenas dapat dianggap sebagai bahan sisa yang tertinggal di pertanaman setelah panen buah dan untuk kepentingan pembersihan kebun, sisa-sisa tanaman ini dipindahkan atau dihancurkan dengan melakukan pemotongan kemudian ditanam ke dalam tanah. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dijelaskan bahwa batang nenas adalah sumber protein yang potensial dan memiliki nilai gizi tinggi sebagai pakan ternak, dan untuk ekstraksi enzim proteolitik seperti bromelain, dapat diaplikasikan dalam industri makanan dan obat. Bromelain memiliki aktivitas protease sistein, sehingga memberikan efek sebagai anti-peradangan (Fitzhugh et al., 2008).

Hasil analisis statistika terhadap aktivitas enzim menunjukkan bahwa antar kultivar berbeda nyata antara kultivar ($p < 0,05$) yang diteliti (Tabel 2). Terdapat variasi dari $0,125 \text{ UI mL}^{-1}$ pada kultivar 'Smooth Cayenne' sampai $0,183 \text{ UI mL}^{-1}$ untuk 'Pasir Kuda-1'. Kultivar 'Pasir Kuda' lebih tinggi dibandingkan dengan 'Smooth Cayenne' dan 'Azzuri', meskipun secara statistik antara kultivar Azzuri dan Smooth Cayenne tidak berbeda. Pengujian Bartellets menunjukkan homogenitas ragam, tanpa perlu transformasi data.

Tabel 2. Aktivitas enzim (UI mL^{-1}) dalam batang berbagai genotipe nenas

Kultivar	Enzim (UI mL^{-1})*
Smooth Cayenne	0,125 a
Azzuri	0,130 a
Pasir Kuda-1	0,183 b

* Rata-rata dari tiga ulangan. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($P \leq 0,05$).

Seperti diketahui bahwa bromelain komersial Sigma® (rata-rata $5,158.0 \text{ UI mL}^{-1}$). Hal ini menunjukkan bahwa nilai aktivitas enzim yang diperoleh dari material tanaman jauh lebih rendah. Ini memungkinkan karena dari penelitian ini hanya diperoleh *crude enzym* (enzim kasar). Jika dibandingkan hasil konsentrasi protein dengan aktivitas enzim, dapat diamati bahwa nilai-nilai berbanding terbalik. Kultivar 'Pasir Kuda-1' memiliki nilai enzim tertinggi jika dibandingkan dengan kedua kultivar ('Azzuri' dan 'Smooth Cayenne'). Tingginya nilai enzim kultivar 'Pasir Kuda-1' dapat disebabkan karena secara genetik memiliki potensi menghasilkan enzim lebih tinggi dibanding kedua kultivar tersebut.

Hasil analisis aktivitas spesifik enzim proteolitik diperoleh bahwa nilai ini mirip

dengan nilai aktivitas enzim, dengan nilai cukup tinggi untuk kultivar 'Pasir Kuda-1' dan tidak ada perbedaan statistik antara 'Azzuri' dan 'Smooth Cayenne' (Tabel 3). Nilai berkisar antara $0,822$ sampai $1,262 \text{ U mg}^{-1}$.

Tabel 3. Aktivitas spesifik enzim (UI mL^{-1}) dalam batang berbagai kultivar nenas

Kultivar	Enzim (UI mL^{-1})*
Smooth Cayenne	0,822 a
Azzuri	0,872 a
Pasir Kuda-1	1,262 b

* Rata-rata dari tiga ulangan. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($P \leq 0,05$).

KESIMPULAN

Konsentrasi protein dan aktivitas proteolitik enzim bromelain di batang tanaman nenas 'Pasir Kuda-1' lebih tinggi dari yang diperoleh dari 'Smooth Cayenne' dan 'Azzuri'. Hasil ini menunjukkan bahwa batang kultivar nenas 'Pasir Kuda' sedapat mungkin menjadi sumber ekonomis untuk ekstraksi bromelin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Direktur Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional Jakarta atas bantuan biaya penelitian melalui Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional (STRANAS) tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

Bergmeyer H.V., M. Grassi, dan H.E. Walter, 1984. *Methods of Enzymatic*

- Analysis, Volume 5. Verlag Chemie, Weinheim.
- Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilising the principle of protein dye binding. *Anal. Biochem.* 72: 248–254.
- Cooreman, WM, Scharpé, S., Demeester, J. dan Lauwers, A., 1976. Bromelain, biokimia dan farmakologis properties. *Pharm. Acta Helv.* 4: 73–97.
- Costa, HB., Delboni SG., and Ventura J.A., 2009. Proteolytic Activity in Stems of 'Vitória', 'Smooth Cayenne' and 'Pérola' Pineapple Plants. Ed: D.H.R.C. Reinhardt. Proc. VIth IS on Pineapple.
- Fitzhugh, D.J., Shan S, Dewhirst M.W., Hale L.P., 2008. Bromelain treatment decreases neutrophil migration to sites of inflammation. *Clin Immunol. J.* 128(1): 66–74.
- Maurer, H.R., 2001. Bromelin: biochemistry, pharmacology and medical use. *J. Cellular and Molecular Life Sciences (CMLS)* 58(9): xx–xx
- Sarah B, G. Lewith, A. Walker, M.H Stephen and D. Middleton, 2004. Bromelain as a Treatment for Osteoarthritis: a Review. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, Vol. 1, Issue 3 © Oxford University Press.
- Trout G., 2007. Developing knowledge to increase returns. The first annual report of the Australian pineapple industry's R&D program managed by Horticulture Australia Limited (HAL) with industry voluntary contributions (VCs) and matching funding from the Commonwealth Government.