

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

MAKALAH
PENENTUAN AKTIFITAS ENZIM AMILASE
DARI UMBI BENGKUANG (*Pachyrrizus erosus* L. Urb)



Oleh
Iswendi, dkk

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
DIEMBAWA TOL . 18-1-2010
SUMBER NAMA: HD
KOLEKSI: K1
NO. INVENTARIS: 33/Hd/2010-P.1(1)
KLASIFIKASI: 574.192 ISW p.1

Disampaikan pada Seminar dan Rapat Tahunan (Semirata) XVIII BKS

Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Wilayah Barat Bidang MIPA

Bertempat di FKIP Universitas Jambi

Tanggal 17 – 20 Juli 2005

JAMBI

PENENTUAN AKTIFITAS ENZIM AMILASE DARI UMBI BENGKUANG

(*Pachyrrizus erosus* L. Urb)

(Iswendi¹, Iryani¹, dan Mardhiati Amrina Syah²)

¹ Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA UNP

² Mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UNP

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang aktifitas enzim amilase dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) terhadap pati. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan aktifitas optimum enzim amilase hasil isolasi. Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia FMIPA Universitas Negeri Padang. Aktifitas enzim amilase ditentukan berdasarkan kemampuan enzim amylase untuk menghidrolisis pati menjadi glukosa. Kadar glukosa ditentukan dengan metode Nelson Somogyi pada panjang gelombang 540 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktifitas optimum enzim amilase adalah 36,713 unit pada pH 5,8, suhu 40°C, lama inkubasi 2 jam, dan konsentrasi substrat 3,5% b/v.

Key word : Aktifitas, enzim amilase, umbi bengkuang.

PENDAHULUAN

Enzim adalah suatu protein yang dihasilkan oleh sel hidup yang berfungsi sebagai katalis dalam reaksi biokimia. Peranan enzim di dalam tubuh makhluk hidup dimulai dari proses pencernaan sampai ke proses metabolisme zat biomolekul seperti; karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat. Disamping itu enzim sangat berguna bagi industri seperti industri makanan, minuman, farmasi, detergen, dan lain-lain.

Kebutuhan enzim dari tahun ke tahun selalu meningkat. Hal ini disebabkan karena kegunaan enzim yang sangat luas terutama di dalam industri. Salah satu enzim yang sangat luas kegunaannya adalah enzim amilase (Sadikin, 2002;18).

Amilase adalah enzim yang dapat menghidrolisis pati atau glikogen menjadi maltosa, maltotriosa, isomaltosa dan glukosa. Pada pembuatan roti amilase akan memecah pati menjadi glukosa yang akan digunakan oleh ragi untuk membentuk gas karbondioksida. Pemberian amylase mengakibatkan komposisi amilisa dan amilopektin dalam pati terigu, sehingga dapat mempengaruhi penurunan terhadap kekenyalan adona.. Dalam indutri gula cair, amilase digunakan untuk menghidrolisis pati menjadi glukosa dan tahap selanjutnya

akan dirubah menjadi fruktosa (Winarno, 1995;82-87). Dalam industri farmasi, amilase digunakan sebagai obat untuk dapat membantu memperlancar pencernaan. Dalam industri kertas, amylase berfungsi dalam memodifikasi pati menjadi dekstrin (lem). Pada industri tekstil, amilase digunakan bersama protease untuk memperluas tekstur kain, dan masih banyak lagi yang lain dalam dunia industri (Suhartono, 1989;123).

Amilase dapat ditemukan pada tumbuh-tumbuhan, hewan dan mikroorganisme. Pada tumbuhan amilase terdapat dalam biji-bijian seperti gandum, padi, biji yang berkecambah. Selain itu amilase juga ditemukan pada umbi-umbian seperti kentang, ubi kayu, ubi jalar dan umbi bengkuang (Tjokroadikusumo, 1986;62).

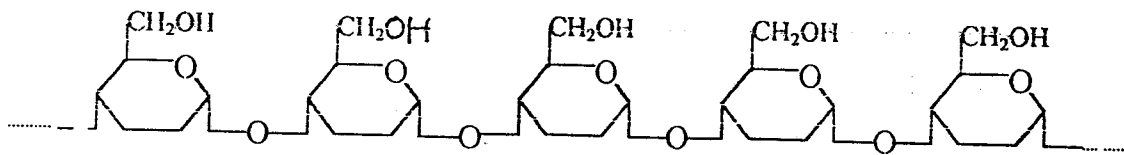
Bengkuang (*Pachyrrizus sp.*) adalah salah satu jenis tumbuh-tumbuhan yang menghasilkan umbi. Tanaman bengkuang banyak dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia, dengan produksi 10 – 70 ton/ha (Karuniawan, 2003;1). Sumatera Barat merupakan salah satu daerah penghasil bengkuang, khususnya di kota Padang. Tanaman bengkuang di kota padang dipusatkan di kecamatan Kuranji. Menurut identifikasi laboratorium taksonomi Universitas Andalas, tanaman bengkuang di kecamatan Kuranji kota padang termasuk spesies *Pachyrrizus erosus* L.Urb. Berdasarkan hal di atas peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul: Penentuan Aktifitas Emzim Amilase dari Umbi Bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L.Urb)

AMILASE

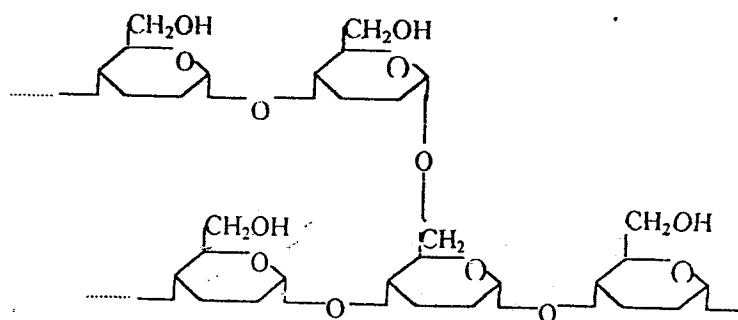
Amilase adalah suatu jenis enzim yang dapat menghidrolisis pati atau glikogen menjadi maltosa, maltotiosa dan glukosa. Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang banyak di temui di alam. Bahan ini disimpan sebagai cadangan makan bagi tumbuhan di dalam biji (padi, gandum, dan lain-lain), dalam umbi (ubi kayu, ubi jalar, umbi bengkuang), dan lain-lain), dan pada batang (aren, sagu). Untuk kepentingan tumbuhan-tumbuhan itu sendiri, cadangan pati dalam sel-sel penyimpanan dapat diuraikan kembali menjadi glukosa , kemudian dikonversikan menjadi energi. Untuk itu sel tananam akan mensintesa amilase (α -amilase, β -amilase) dan enzim lainnya . Fungsi amilase adalah untuk memutuskan ikatan glikosida pada pati menjadi molekul-molekul bebas (Tjokroadikusumo, 1996;62).

Pati terdiri dari campuran dua jenis polisakarida, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa memiliki struktur lurus dengan ikatan α -1,4-D-glikosida, seperti gambar 1.

Sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -1,4-D-glikosida dan α -1,6-D-glikosida seperti gambar 2.



Gambar 1. Struktur molekul amilosa



Gambar 2 .Struktur molekul amilopektin

Hidrolisis sempurna amilosa menghasilkan D-glukosa, sedangkan hidrolisis parsialnya menghasilkan maltosa. Hidrolisis sempurna amilopektin juga menghasilkan D-glukosa, sedangkan hidrolisis parsialnya menghasilkan suatu campuran disakarida dan isomaltosa (Fessenden, 2000;354-355).

Struktur enzim amilase terdiri dari untaian asam amino-asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Interaksi antar amilase dengan substrat ditentukan oleh asam amino-asama amino yang ada dipermukaan yang berhubungan dengan substrat. Sifat katalitik dan spesifik dari amylase ditentukan oleh gugus kimia dalam daerah dan permukaan protein tertentu yang disebut dengan *active site*(sisi aktif). Sisi aktif suatu enzim biasanya kurang 5% dari luas permukaan keseluruhan. Sisi aktif melibatkan rantai samping asam amino-asam amino yang berbeda. Hanya beberapa asam amino yang berperan secara langsung dalam katalis, yaitu asam amino-asam amino yang mempunyai rantai samping polar, seperti; sistein (Cys), serin (Ser), histidin (Hys), Asam aspartat (Asp), asam glutamate (Glu), dan lisin (Lys). Kadang-kadang ujung amina dan karboksil

juga terlibat dalam reaksi (Arbianto, 1997;113-114). Kemudian Barton (1999; 299) mengemukakan bahwa sisi aktif amilase berbeda untuk setiap sumber, contohnya sisi aktif untuk α -amilase yang diperoleh dari *Bacillus sp.* 1101 CGTase adalah His140, His233 dan His327, sedangkan yang diperoleh dari *Bacillus circulans* CGTase adalah Asp229, Glu257 dan Asp328.

Amilase dikelompokkan atas 3 golongan yaitu:

1. Alfa Amilase (α -amilase), adalah tipe endoenzim yang bekerja memutus ikatan α -1,4-D-glikosida secara acak pada bagian dalam molekul, baik pada amilosa maupun pada amilopektin. (Winarno, 1995; 57).
2. Beta amylase (β -amilase), adalah tipe eksoenzim yang menghidrolisis dari ujung-ujung molekul pati. Secara Umum β -amilase memecah β -1,4-D-glikosida pada pati dan glikogen menghasilkan satuan maltosa dan glukosa (Winarno, 1995; 59).
3. Gamma amylase (γ -amilase) , memecah glikogen menjadi glukosa tanpa dihasilkan satuan maltosa. Berbeda dengan α -amilase dan β -amilase, maka γ -amilase selain memutus ikatan α -1,4-D-glikosida juga dapat memutuskan α -1,6-D-glikosida. Kerja enzim ini dibantu oleh enzim glukosa-6-fosfatase, yang membuang fosfat dari glukosa-6-fosfat , sehingga terbentuk glukosa bebas. Enzim ini ditemukan dalam hati (Syukur, 1983; 15).

TANAMAN BENGKUANG

Tanaman bengkuang dengan nama lain besusu atau bangkuang atau bengkowang berasal dari Amerika Tengah. Tanaman ini masuk ke Indonesia sekitar tahun 1800-an. Bengkuang termasuk keluarga suku *leguminosae* atau tanaman berbungan kupu-kupu. Nama ilmiahnya adalah *Pachyrrizus erosus* L Urb(Lingga, 1990; 112). Selain menghasilkan biji tanaman bengkuang juga menghasilkan umbi yang berwarna putih. Umbi inilah yang dimakan orang, baik dimakan dalam keadaan segar maupun sebagai rujak atau asinan. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI(1992) komposisi kimia umbi bengkuang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Kimia Umbi Bengkuang dalam 100 g Berat

Komponen	Jumlah
Bagian yang dapat dimakan (%)	84,0
Kadar air (%)	85,1
Energi (kal)	55
Protein (g)	1,4
Lemak (g)	0,2
Total karbohidrat (g)	12,8
Kalsium (mg)	15
Fospor (mg)	18
Besi (mg)	0,6
Niasin (mg)	0,04
Asam askorbat (mg)	20

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI 1992.

Komposisi asam amino dari protein yang terdapat dalam umbi bengkuang adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino dalam 100 g protein Umbi Bengkuang

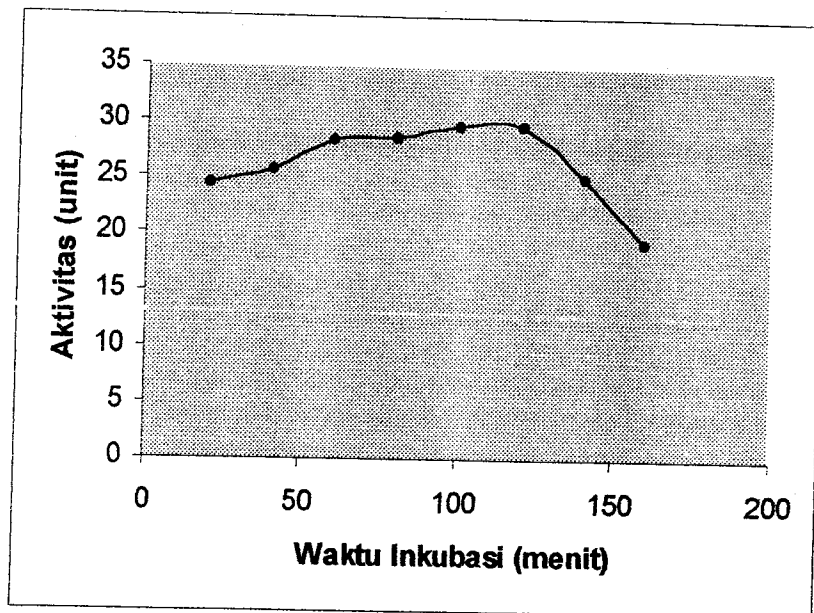
Asam Amino	Jumlah (g)
Asam aspartat (Asp)	55,14
Threonin (Thr)	2,68
Serin (Ser)	3,28
Asam glutamate (Glu)	5,37
Prolin (Pro)	2,53
Glysin (Gly)	1,86
Alanin (Ala)	2,46
Valin (Val)	3,20
Metionin (Met)	0,82
Isoleusin (Ile)	2,09
Leusin (Leu)	2,91
Tyrosin (Tyr)	1,71
Phenilalanin (Phe)	2,31
Histidin (His)	3,53
Lysin (Lys)	3,28
Arginin (Arg)	7,38
Cystein (Cys)	0,45

Sumber : Evans (1977).

EKSPERIMEN

1. Isolasi Amilase.

Isolasi dilakukan dengan metode ekstraksi dengan menggunakan Ammonium sulfat sampai konsentrasi 65% jenuh (b/v), kemudian disentrifus. Endapan dikeringkan dalam desikator dan dieproleh ekstrak kasar enzim amilase. Ekstrak kasar enzim amilase diuji secara kualitatif. Uji protein dilakukan sesuai dengan metoda yang dikemukakan oleh

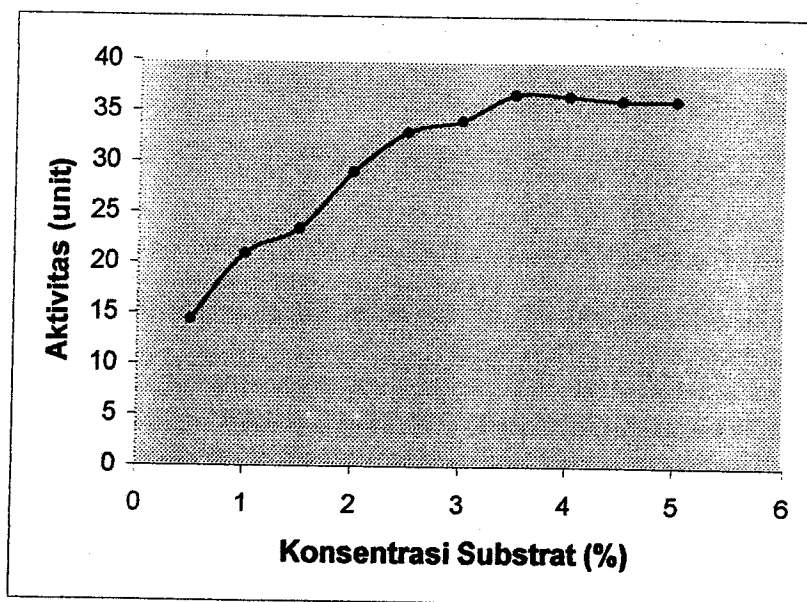


Gambar 5. Kurva hubungan antara lama waktu inkubasi dengan aktivitas amilase pada pH 5,8, suhu 40°C dan konsentrasi substrat 1,0% b/v

Dari data diperoleh waktu inkubasi optimum adalah 120 menit. Waktu inkubasi di bawah kondisi optimum, aktifitas enzim rendah. Pada waktu inkubasi tersebut tidak semua enzim membentuk kompleks dengan substrat, karena tumbukan yang terjadi antara substrat dengan enzim belum sempurna.

4. Pengaruh Konsentrasi Sustrat Terhadap Aktifitas Enzim Amilase.

Kondisi optimum yang telah diperoleh sebelumnya digunakan untuk penentuan konsentarsi substrat optimum amilase. Hasil penelitian disajikan pada grafik berikut.



Gambar 6. Kurva hubungan antara konsentrasi substrat dengan aktivitas amilase pada pH 5,8 suhu 40°C dan lama waktu inkubasi 120 menit

Dari grafik di atas diperoleh konsentrasi substrat optimum enzim amilase adalah 3,5% (b/v). Aktifitas enzim amilase hasil ekstraksi dari umbi bengkuang meningkat dengan bertambahnya konsentrasi substratn sampai pada aktifitas optimum. Kemudian aktifitas enzim cenderung tetap walaupun konsentrasi susbtrat dinaikkan. Hal ini disebabkan karena enzim telah jenuh dengan substrat.

Aktifitas optimum enzim amilase hasil ekstraksi dari umbi bengkuang pada kondisi optimum adalah 36,713 unit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. pH optimum aktifitas enzim amilase hasil isolasi dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) adalah 5,8.
2. Suhu optimum aktifitas enzim amilase hasil isolasi dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) adalah 40 °C.
3. Lama waktu inkubasi aktifitas enzim amilase hasil isolasi dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) adalah 120 menit.
4. Konsentrasi substrat aktifitas enzim amilase hasil isolasi dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) adalah 3,5 % b/v
5. Aktifitas enzim amilase hasil isolasi dari umbi bengkuang (*Pachyrrizus erosus* L. Urb) pada kondisi optimum adalah 36,713 unit.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Arbianto, P., 1997, *Biokimia. Konsep-Konsep Dasar*, Depdikbud Dirjendikti, Proyek Pendidikan Tenaga Akademik, Jakarta.
- Barton, S.D., & Nakanishi, K., 1999, *Comprehensive Natural Products Chemistry*, Vol. 5, Elsevier, New York.
- Direktorat Gizi Depkes RI, 1981, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Fessenden, R.J. & Fessenden J.S., 2000, *Kimia Organik*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.

Kurniawan, A., et.al, 2003, *Stauts of Under- Utilized Tuber Legumes Yam Bean and Wild Cow Pea in Indonesia*, Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development, Gottingen, Germany.

Lingga, P., dkk., *Umbi-Umbian*, Penebar Swadaya Jakarta.

Nelson-Somogyi, 1952, "Notes on Sugar Determination", *Journal of Biological Chemistry*, Vol.195,

Plummer, D.T., 1978, *Introduction to Practical Biochemistry*, McGraw-Hill Book Company Limited, London.

Sadikin, M.,2002 , *Biokimia Enzim*, Widya Medika, Jakarta

Suhartono, M.T., 1989, *Enzim dan Bioteknologi*, Depdikbud Dirjendikti IPB Bogor.

Syukur, S., 1983, *Studi Pendahuluan Biokonversi Pati Menjadi Glukosa Secara Sel Amobil*, Tesis, Pasca Sarjana ITB, Bandung.

Tjokroadikusumo, S.P, 1986, *HFS dan Industri Ubi kayu lainnya*, PT. Gramedia Jakarta..

Winarno, F.G., 1995, *Enzim Pangan*, PT. Gramedia Puataka Utama, Jakarta

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG