

## **PENENTUAN KONDISI OPTIMUM FERMENTASI *Aspergillus oryzae* UNTUK ISOLASI ENZIM AMILASE PADA MEDIUM PATI BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophilus* Lmk)**

**Johni Azmi**

*Laboratorium Kimia Jurusan PMIPA FKIP  
Universitas Riau Pekanbaru 28293*

Diterima 15 Desember 2006, Disetujui 29 Januari 2006

### **ABSTRACT**

Enzymes so far are used for in food and health industry. One of amylase is enzyme which is catalized hydrolysis raeaction starch to monosacharida. Enzymes is also isolated from microorganism. The research purpose is determined the optimum condition of *Aspergillus oryzae* fermentation which is used starch of jackfruit seed as medium. *Aspergillus oryzae* is grown at Starch of jackfruit seed as medium and the other minerals. The condition of fermentation are time, consentration of starch of jackfruit seed and pH optimum. The activity of amylase determined by using Dinitrosalisilat methode and meassured by Spectrophotometer. The condition optimum result time is 72 hours, cosentration of starch of jackfruit seed is 2%, and pH is 6.0.

*Key words* : amylase, Starch of jackfruit seed, *Apergillus oryzae*, *Artocarpus heterophilus* Lmk

---

### **PENDAHULUAN**

Enzim merupakan protein yang berfungsi sebagai biokatalis dalam sel hidup. Kelebihan enzim dibandingkan katalis biasa adalah (1) dapat meningkatkan produk beribu kali lebih tinggi; (2) bekerja pada pH yang relatif netral dan suhu yang relatif rendah; dan (3) bersifat spesifik dan selektif terhadap substrat tertentu. Enzim telah banyak digunakan dalam bidang industri pangan, farmasi dan industri kimia lainnya. Dalam bidang pangan misalnya amilase, glukosa-isomerase, papain, dan bromelin, sedangkan dalam bidang kesehatan contohnya amilase, lipase, dan protease. Enzim dapat diisolasi dari hewan, tumbuhan dan mikroorganisme (Crueger *et al*, 1982; Wirahadikusumah, 1986).

Mikroorganisme adalah sumber yang potensial sebagai bahan baku untuk produksi enzim. Hal ini disebabkan (1) ekonomis, karena dapat dihasilkan dalam waktu yang cukup pendek dan media yang cukup murah; (2) kondisi reaksi seperti pH dan

temperatur, mudah diatur dibandingkan dengan tumbuhan dan hewan; dan (3) peningkatan produksi enzim dapat dikondisikan dengan cara penambahan induser tertentu (Wang, 1979).

Nangka merupakan tanaman pohon dan bercabang banyak. Daunnya kaku berbentuk lonjong, permukaan bagian atas daun lebih licin dan berwarna terang daripada bagian bawah daun. Buahnya berukuran besar dan berbentuk bulat lonjong, permukaannya kasar dan berduri (Anonymous, 1977). Nangka dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 10-20 meter. Tanaman ini mulai berbuah setelah berumur tiga tahun. Panjang buah berkisar antara 30-90 cm, sedangkan bijinya berukuran lebih kurang 3,5 cm. Tanaman nangka termasuk spesies *Artocarpus heterophilus*, Genus *Artocarpus*, Familia *Moracea*, Ordo *Urticales*, dan Subklas *Dicotyledonae*. Umumnya buah nangka dijadikan buah meja yang dikonsumsi setelah makan (Anoymous, 1972).

Jika dibandingkan dengan berbagai jenis tanaman yang umum dipakai sebagai penghasil karbohidrat, maka biji nangka termasuk memiliki kadar bahan kimia yang relatif potensial (Anonymous, 1972). Kandungan kimia biji nangka jika dibandingkan dengan beberapa tanaman sumber karbohidrat lainnya dapat dilihat pada Tabel 1.

---

Komunikasi Penulis :

Laboratorium Pendidikan Kimia  
PMIPA FKIP Universitas Riau

Tabel 1. Komposisi kimia biji nangka dan sumber karbohidrat lain per 100 gram bahan yang dapat dimakan.

Komponen	Biji Nangka	Beras Giling	Jagung Segar	Singkong
Kalori (kal)	165,0	360,0	140,0	146,0
Protein (gr)	4,2	6,8	4,7	1,2
Lemak (gr)	0,1	0,7	1,3	0,3
Karbohidrat (gr)	36,7	78,9	33,1	34,7
Kalsium (mg)	33,0	6,0	6,0	33,0
Besi (mg)	200,0	140,0	118,0	40,0
Posfor (mg)	1,0	0,8	0,7	0,7
Vitamin B1 (mg)	0,20	0,12	0,12	0,06
Vitamin C (mg)	10,0	0,0	8,0	30,0
Air (%)	57,7	13,0	60,0	62,5

Biji nangka merupakan bahan yang sering terbuang setelah dikonsumsi walaupun ada sebagian kecil masyarakat yang mengolahnya untuk dijadikan makanan misalnya dibakar atau diolah menjadi kolak (Anonymous, 1972). Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kandungan kimia yang relatif lengkap pada biji nangka sumber karbohidrat lainnya. Hal ini memungkinkan biji nangka dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan dari *Aspergillus oryzae* untuk menghasilkan enzim amilase.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi optimum fermentasi *Aspergillus oryzae* untuk menghasilkan enzim amilase, dengan menggunakan biji nangka.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer, sentrifus, autoklaf, pH meter, neraca analitis dan alat gelas.

Pembuatan pati biji nangka dilakukan dengan cara 1 kg pati biji nangka dimasukkan ke dalam larutan  $\text{NaHSO}_4$  400 ppm. Untuk memperkecil volume dan menghilangkan lendir, biji nangka dipotong halus, dijemur, digiling halus sampai didapatkan tepung dengan ayakan ukuran 50 mesh.

Pembuatan medium fermentasi dilakukan dengan cara 40 gr pati biji nangka dicampur dengan 1,4 gr  $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ , 0,3 g  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , 4 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 0,84 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , 0,3 g  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 0,3 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0,0005 g  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0,02 g  $\text{ZnCl}_2$ , 0,002 g  $\text{CaCl}_2$  dan 0,1 g ekstrak Yeast, dilarutkan dalam aquades 1000 ml (Mannomani dkk, 1982).

Pembuatan inokulum dilakukan dengan cara biakan yang diinkubasi selama 7 hari, ditambahkan

5 ml aquades steril, lalu dikocok dengan vortex hingga terbentuk suspensi spora. Ke dalam 50 ml medium fermentasi diinokulasikan 5 ml suspensi spora, kemudian dikocok dengan shaker pada suhu kamar dengan kecepatan 1000 rpm.

Penentuan aktivitas enzim amilase dilakukan dengan mengambil 1 ml filtrat hasil fermentasi ditambahkan 3 ml larutan di Nitro-salisilat (DNS), dipanaskan sampai mendidih selama 10 menit, didinginkan pada suhu kamar, dikocok, ditambahkan 5 ml aquades, diukur serapannya pada panjang gelombang 550 nm dengan spektrofotometer (AOAC, 1990).

Penentuan kondisi fermentasi optimum *Aspergillus oryzae* untuk isolasi enzim amilase dengan menggunakan pati biji nangka dilakukan terhadap (1) waktu fermentasi optimum; (2) jumlah tepung biji nangka yang diberikan pada medium fermentasi; dan (3) pH optimum fermentasi.

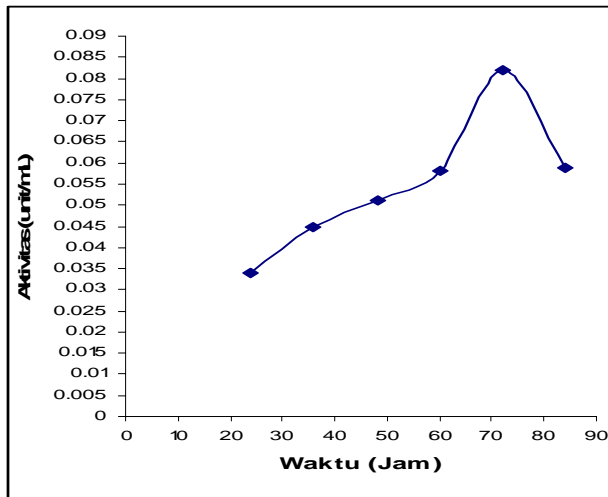
Ke dalam 6 buah erlemeyer yang berisi 50 media fermentasi diinokulasikan 5 ml inokulum, dikocok dengan shaker incubator pada suhu  $40^\circ\text{C}$  dengan kecepatan 1000 rpm. Waktu fermentasi divariasikan selama 12, 24, 36, 48, 72, dan 84 jam, selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm. Filtrat yang didapat merupakan enzim amilase kasar dan dilakukan pengujian aktivitasnya. Hal yang sama dilakukan terhadap konsentrasi pati biji nangka dengan variasi 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%, demikian juga terhadap pH optimum divariasikan dengan 5,4; 5,6; 5,8; 6,0; dan 6,2.

## HASIL DAN DISKUSI

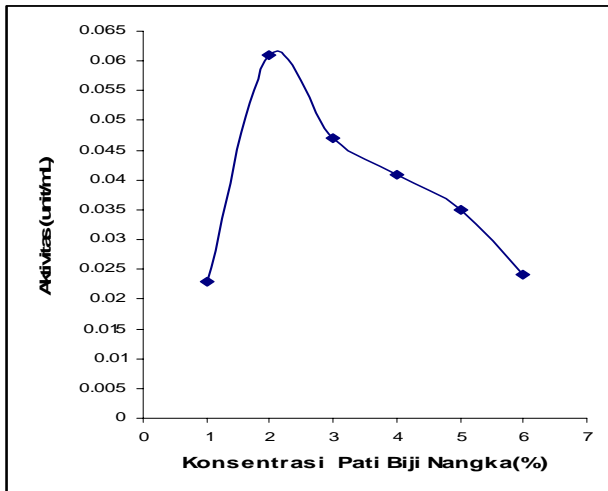
Dari penelitian kondisi pertumbuhan optimum untuk isolasi enzim amilase dari *Aspergillus oryzae* dengan menggunakan medium pati biji nangka didapatkan hasil sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Waktu fermentasi didapatkan bahwa aktivitas enzim amilase yang optimum adalah pada 72 jam. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1, dimana aktivitas amilase meningkat dengan bertambahnya waktu inkubasi sampai mencapai 72 jam, setelah itu terjadi penurunan yang drastis. Pada waktu 0-12 jam merupakan fasa lag, dimana pada waktu tersebut *Apergilus oryzae* masih menyesuaikan diri dengan medium pertumbuhan yang baru sehingga sedikit enzim amilase yang dihasilkan. Selanjutnya

dari waktu 24 sampai 72 jam terjadi peningkatan yang besar, pada waktu ini pertumbuhan memasuki fasa eksponensial, sehingga jumlah mikroorganisme yang dihasilkan meningkat sangat banyak dan aktivitas amilase yang dihasilkan juga meningkat. Namun setelah waktu 72 jam jumlah mikroorganisme menurun, berarti pertumbuhan telah memasuki fasa stationer dan fasa kematian, karena media yang digunakan sudah habis sehingga aktivitas enzim menurun dengan drastis.



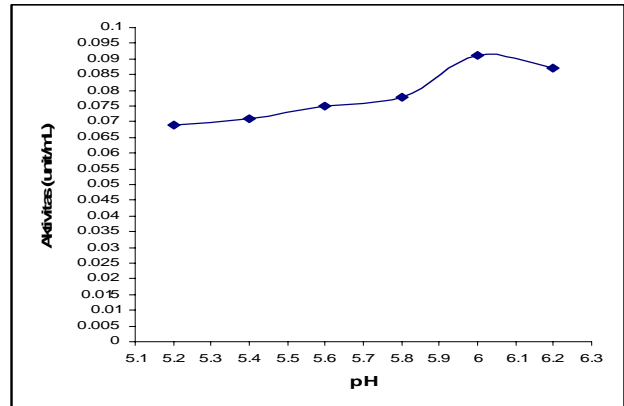
Gambar 1. Hubungan antara waktu fermentasi dengan aktivitas enzim amilase



Gambar 2. Hubungan antara kadar pati biji nangka dengan aktivitas amilase

Dari Gambar 2 terlihat bahwa aktivitas tertinggi dari amilase didapatkan pada konsentrasi 2%, selanjutnya terjadi penurunan aktivitas secara tajam. Pada konsentrasi 2% jumlah pati biji nangka

yang optimal dibutuhkan untuk menghasilkan enzim amilase. Hal ini disebabkan pada konsentrasi yang lebih besar dari 2% enzim yang dihasilkan digunakan untuk menghidrolisis pati nangka menghasilkan glukosa. Glukosa akan digunakan untuk pertumbuhan *Aspergillus oryzae*. Sedangkan pada konsentrasi 1% pati biji nangka, mikroba ini belum dapat menghasilkan amilase yang optimum.



Gambar 3. Hubungan pH pertumbuhan dengan aktivitas enzim amilase

Hasil pengujian pH optimum fermentasi *Aspergillus oryzae* untuk produksi enzim amilase terlihat pada Gambar 3, dimana pH optimumnya adalah 6. Wirakartakusumah (1987) menyatakan bahwa pH optimum pertumbuhan *Aspergillus niger* juga 6. Dari Gambar 3 terlihat dari pH 5 sampai 6 terjadi peningkatan aktivitas amilase, setelah itu terjadi penurunan pH secara drastis. Hal ini menunjukkan bahwa enzim dari sumber dan kondisi pertumbuhan yang berbeda menghasilkan karakteristik yang berbeda ataupun sama.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian kondisi optimum pertumbuhan *Aspergillus oryzae* pada medium pati biji nangka untuk menghasilkan enzim amilase didapatkan bahwa waktu optimum adalah pada 72 jam, konsentrasi pati biji nangka adalah 2% dan pH optimum adalah 7. Untuk kependidikan penelitian lebih lanjut disarankan untuk dilakukan pemurnian, dan pengujian karakteristik dari enzim amilase yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1972. Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Jendral Gizi Dep. Kesehatan RI. Jakarta.
- Anonymous, 1977. Buah-buahan. Lembaga Biologi Nasional LIPI. Penerbit Balai Pustaka. Jakarta.
- AOAC (1990). Official of the Assosiation of Chemistry inc. Arlington. Virginia USA.
- Crueger, W. and Crueger. 1982. Biotechnology; A Text Book on Industrial. Translae by T. DBook. Science Tech Inc. Toronto
- Darwis, AA. dan Sukara. 1990. Teknologi Mikrobial. Depdikbud. Dirjen Dikti. PAU IPB. Bogor
- Mannomani, M.K. 1982. Development of Amylase Production. Journal of Food Science and Technology Assosiation of Food Science and Technology. India
- Wang, D.I.C. 1970. Fermentation and Enzymes Technology. Jhon Willey and Son. New York
- Wirahadikusumah, M. 1986. Biokimia; Protein, Enzim dan Asam Nukleat. Penerbit ITB. Bandung
- Wirakartakusumah, M.A. 1987. Isolasi dan Karaterisasi Enzim dari *Aspergillus niger* dan Pemanfaatan dalam Pembangunan Industri Gula Cair. Laporan Penelitian IPB. Bogor