



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMPUNG
Jl. Soemantri Brodjonegoro No.1, Gedong Meneng,
Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung 35145

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN ENZIM GLUKOAMILASE
TERIMOBILISASI PADA PENYANGGA SILIKA BUSA
SELULER MESOSTRUKTUR SECARA ADSORPSI

Inventor : Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc
Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc

Tanggal Penerimaan : 29 Desember 2016

Nomor Paten : IDP000066119

Tanggal Pemberian : 06 Januari 2020

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000066119 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 06 Januari 2020

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 12N 11/02

(21) No. Permohonan Paten : P00201609156

(22) Tanggal Penerimaan: 29 Desember 2016

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 06 Juli 2018

(56) Dokumen Pemanding:
W00200101818
W00200701671

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS LAMPUNG
Jl. Soemantri Brodjonegoro No.1, Gedung Meneng,
Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung 35145

(72) Nama Inventor :
Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc, ID
Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

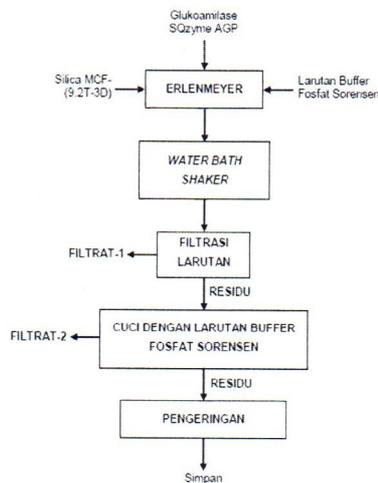
Pemeriksa Paten : Drs. Ahmad Muniri

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN ENZIM GLUKOAMILASE TERIMOBILISASI PADA PENYANGGA SILIKA BUSA SELULER MESOSTRUKTUR SECARA ADSORPSI

Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan enzim glucoamilase terimobilisasi pada penyangga anorganik silika MCF-(9.2T-3D) secara *batch* meliputi langkah-langkah sebagai berikut: mencampurkan enzim bebas glucoamilase dengan jumlah 0,5-3,0 mg/mL dan 500 miligram (mg) penyangga kedalam 30 milliliter (mL) larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 pada kondisi temperatur sekitar; menempatkan campuran tersebut dalam *water bath shaker* selama 5 (lima) jam pada temperatur 30-50°C dan kecepatan pengadukan 80-140 rotasi per menit (rpm); menyaring campuran yang telah diproses dengan kertas saring Whatman #40 yang ditempatkan pada corong pemisah; mencuci residu yang terdapat pada kertas saring dengan larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 sesuai dengan pH larutan pada proses imobilisasi sebanyak 3 (tiga) kali dengan volume masing-masing 50 mL; mengeringkan residu padatan pada oven dengan suhu 35°C selama 12 jam; mendinginkan padatan dalam desikator selama 1 jam dan silkan produk enzim glucoamilase terimobilisasi yang memiliki unit aktivitas sebesar 1455 U per gram. Tujuan invensi ini adalah menyediakan proses pembuatan enzim glucoamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) dan untuk menyediakan produk enzim glucoamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) yang digunakan untuk proses sakarifikasi zat pati.



Gambar 1





Deskripsi

PROSES PEMBUATAN ENZIM GLUKOAMILASE TERIMOBILISASI PADA PENYANGGA SILIKA BUSA SELULER MESOSTRUKTUR SECARA ADSORPSI

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan pengembangan teknologi untuk menghasilkan enzim glukoamilase terimobilisasi dengan tingkat imobilisasi enzim yang tinggi pada penyangga silika *mesoporous cellular foam* (silika MCF) dengan metode adsorpsi dan penggunaan enzim glukoamilase terimobilisasi pada proses hidrolisis pati tapioka.

Latar Belakang Invensi

15 Industri etanol berbasiskan tapioka harus mengkonversi bahan baku tersebut menjadi gula reduksi terlebih dahulu melalui proses hidrolisis asam atau enzimatik sebelum proses fermentasi etanol dilaksanakan. Proses hidrolisis tapioka dilakukan dalam 2 (dua) tahap, yaitu: tahap likuifaksi dan tahap sakarifikasi. Hidrolisis enzimatis menggunakan 2 (dua) jenis enzim amilase, yaitu: alfa-amilase (tahap likuifaksi) dan glukoamilase (tahap sakarifikasi) dimana kedua enzim harus disuplai dari luar karena mikroorganisme proses fermentasi etanol tidak dapat menghasilkannya. Saat ini, penambahan enzim bebas ke dalam larutan pati tapioka masih
25 diterapkan. Setelah dipakai, enzim bebas langsung dicampur dengan mikroorganisme untuk pembentukan etanol, sehingga enzim yang telah dimanfaatkan dalam proses hidrolisis tidak dihimpun untuk dipakai kembali. Mengingat harga enzim amilase bebas cukup mahal dan penggunaannya cukup besar, maka pemakaian berulang kali enzim
30 tersebut akan membantu neraca ekonomi produksi etanol.

Salah satu cara untuk menggunakan kembali enzim-enzim bebas adalah dengan memanfaatkan teknologi enzim terimobilisasi. Dengan teknologi ini, enzim akan melekat pada permukaan penyangga yang tak bereaksi yang ditempatkan dalam unit reaktor unggun tetap
35 dimana larutan tapioka dipompakan ke reaktor untuk proses hidrolisis. Atau enzim terimobilisasi ditambahkan dalam larutan

#



tapioka, sehingga enzim terimobilisasi dapat difiltrasi dan diresirkulasi setelah proses berlangsung. Kendati memiliki kekurangan seperti meningkatnya tahanan perpindahan massa dan biaya penyiapan katalis, imobilisasi enzim dapat memperbaiki stabilitas, aktivitas dan selektifitas enzim serta mereduksi proses inhibisi. Beragam metode dan penyangga imobilisasi enzim telah dikaji yang bergantung pada faktor-faktor operasional seperti waktu reaksi, pH, suhu dan kondisi larutan buffer.

Enzim glukoamilase telah berhasil diimobilisasi dengan metode adsorpsi pada bahan nano-magnetik, karbon aktif, selulosa dan montmorillonit, pengikatan kovalen pada polimer, gelatin dan montmorillonit, penjebakan pada alginat dan enkapsulasi pada paduan bahan kalsium alginat-lempung. Didapatkan bahwa glukoamilase terimobilisasi memiliki waktu penyimpanan dan stabilitas pH yang lebih baik dari enzim glukoamilase bebas serta memiliki aktivitas sisa sekitar 40% setelah 8 kali pemakaian. Stabilitas termal enzim terimobilisasi bahkan lebih baik daripada enzim bebas. Glukoamilase terimobilisasi menghasilkan jumlah gula reduksi yang lebih tinggi daripada glukoamilase bebas. Proses hidrolisis menggunakan glukoamilase terimobilisasi dapat beroperasi secara kontinyu.

Salah satu bahan penyangga enzim adalah material silika. Proses imobilisasi pada silika mesopori meningkatkan stabilitas glukoamilase terimobilisasi dan efisiensi katalitik yang dihasilkannya menjadi lebih besar dari glukoamilase bebas selama proses hidrolisis pati (George dkk, 2013). Glukoamilase terimobilisasi pada silika mesopori secara adsorpsi dan kovalen telah digunakan untuk proses hidrolisis pati dimana kecepatan reaksi hidrolisis menjadi lebih rendah daripada proses hidrolisis memakai enzim bebas (George dan Sugunan, 2014). Szymanska dkk (2007) mengimobilisasi enzim glukoamilase bebas pada penyangga silika MCF teraktivasi oleh divinilsulfon (MCF0) sebesar 24,32 mg/mL (17,2%), sedangkan proses imobilisasi secara kovalen pada silika MCF organosilana teraktivasi oleh glutaraldehid (MCF1-MCF9) menghasilkan 3,18-19,54 mg/mL (3,3-26,7%) glukoamilase bebas melekat pada bahan penyangga. Mereka menyimpulkan enzim

glukoamilase terimobilisasi memiliki aktivitas lebih besar daripada glukoamilase bebas dan struktur pori MCF yang unik merupakan faktor kritis dalam imobilisasi enzim. Hermida dkk (2013) telah berhasil mengembangkan silika MCF-(9.2T-3D) yang dihasilkan dari proses pembuatan MCF yang dipanaskan pada suhu 80°C selama 72 jam, sedangkan Szymanska dkk (2007) menggunakan pemanasan MCF pada temperatur 100°C selama 24 jam. Silika MCF-(9.2T-3D) memiliki ukuran diameter jendela lebih baik daripada silika MCF0, sehingga dapat mengakomodasi imobilisasi enzim glukoamilase lebih besar.

Beberapa paten telah mendeskripsikan proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas pada beragam bahan penyangga baik penyangga organik maupun anorganik. Shigesada dkk (1983) mendapatkan paten US No. 4.411.999 tentang proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas (Nagasse Kagyo K.K) secara kovalen pada permukaan gelatin granular dalam larutan buffer pH 4-9 dengan penambahan larutan protein soya, kasein, albumin dan gelatin cair. Yoneyama (1982) memperoleh paten US No. 4.338.398 untuk proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas XL-128 pada penyangga anorganik resin penukar ion Imac Syn-46 dengan tingkat imobilisasi enzim sebesar 70%. Paten US No. 4.102.745 menguraikan tentang aplikasi enzim glukoamilase terimobilisasi pada selulosa DEAE (Whatman DE 23) dalam menghidrolisis pati yang menghasilkan nilai kandungan dekstrosa yang tinggi. Paten US No. 4.141.857 memaparkan proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas secara kovalen pada penyangga anorganik komposit silika-alumina yang mengandung boron-fosfat termodifikasi oleh senyawa tetra-etilena pentamin yang difungsionalisasi dengan senyawa glutaraldehid. Chiang dan Lantero (1987) menggunakan tanah diatomi granular termodifikasi oleh senyawa poli-etilena imina sebagai penyangga enzim glukoamilase bebas secara kovalen yang dapat menghidrolisis larutan pati terlikuifaksi dengan tingkat glukosa > 90% (paten US No. 4.713.333). Paten US No. 4.748.121 berisi uraian proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas pada permukaan serat gelas berpori dengan kandungan silika yang tinggi secara adsorpsi yang

menghasilkan tingkat imobilisasi yang besar dan produk imobilisasi memiliki efektivitas hidrolisis pati yang besar. Paten US No. 3.915.797 menguraikan proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas pada beragam penyangga resin penukar anion dengan tingkat imobilisasi sebesar 50-70%. Hebeda dkk (1979) mendapatkan paten US No. 4.132.595 karena keberhasilannya dalam mengaplikasikan enzim glukoamilase terimobilisasi pada proses hidrolisis pati. Paten US No. 4.845.035 menguraikan penggunaan enzim glukoamilase terimobilisasi pada senyawa kopolimer pada proses hidrolisis pati pada reaktor kontinyu dengan efektivitas yang baik.

Ringkasan Invensi

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan enzim glukoamilase terimobilisasi pada penyangga anorganik silika MCF- (9.2T-3D) secara *batch* meliputi langkah-langkah sebagai berikut: mencampurkan enzim bebas glukoamilase dengan jumlah 0,5-3,0 mg/mL dan 500 miligram (mg) penyangga kedalam 30 mililiter (mL) larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 pada kondisi temperatur sekitar; menempatkan campuran tersebut dalam *water bath shaker* selama 5 (lima) jam pada temperatur 30-50°C dan kecepatan pengadukan 80-140 rotasi per menit (rpm); menyaring campuran yang telah diproses dengan kertas saring Whatman #40 yang ditempatkan pada corong pemisah; mencuci residu yang terdapat pada kertas saring dengan larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 sesuai dengan pH larutan pada proses imobilisasi sebanyak 3 (tiga) kali dengan volume masing-masing 50 mL; mengeringkan residu padatan pada oven dengan suhu 35°C selama 12 jam; mendinginkan padatan dalam desikator selama 1 jam dan dihasilkan produk enzim glukoamilase terimobilisasi yang memiliki unit aktivitas sebesar 1455 U per gram.

Tujuan invensi ini adalah menyediakan proses pembuatan enzim glukoamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D).

Tujuan lain invensi ini adalah untuk menyediakan produk enzim glukoamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) yang digunakan untuk proses sakarifikasi zat pati.



50 mL setiap pembilasan. Filtrat hasil pembilasan disimpan untuk analisis kandungan proteinnya (filtrat-2). Residu padatankemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 35°C selama 1 malan. Setelah itu, residu padatandidinginkan dalam desikator.

5 Jumlah enzim glukoamilase bebas yang melekat pada penyangga anorganik silika MCF dihitung dari selisih kandungan awal protein terhadap kandungan protein yang terdapat didalam kedua filtrat, yaitu:

$$\text{Enzim bebas terimmobilisasi (\%)} = \frac{(C_0 - C_t)}{C_0} \times V \times 100 \quad \dots (1)$$

10 dimana C_0 dan C_t adalah konsentras enzim bebas awal dan akhir (mg/mL) dan V adalah volume kerja reaktor (mL). Selama proses, faktor imobilisasi (pH, suhu, kecepatan pengadukan dan konsentrasi enzim) divariasikan dengan metode eksperimen *one-factor-at-a-time*.

Efek temperatur terhadap proses imobilisasi enzim bebas diamati pada rentang suhu 30-50°C (Gambar 2) dimana kecepatan pengadukan campuran, pH larutan buffer fosfat Sorensen 100 mM dan konsentrasi awal enzim bebas dijaga konstan pada nilai 100 rpm, pH 5,5 dan 2,0 mg/mL. Hasil imobilisasi terbaik diperoleh pada suhu 30°C dimana 84,84% enzim glukoamilase bebas diserap oleh penyangga silika MCF-(9.2T-3D). Pada suhu maksimum, hanya 56,73% enzim glukoamilase bebas berhasil diserap, sehingga semakin tinggi suhu maka semakin rendah kuantitas imobilisasi enzim glukoamilase bebas. Tetapi, pada rentang suhu 30-40°C, perbedaan kuantitas imobilisasi enzim bebas adalah rendah (< 6%). Oleh karena itu, proses imobilisasi dapat dilakukan pada temperatur sampai dengan 40°C jika pengoperasian proses pada temperatur 30°C sulit dilaksanakan. Temperatur maksimum untuk proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas tidak jauh berbeda dengan beberapa kondisi terdahulu. Pengaruh faktor temperatur cukup besar seperti ditunjukkan pada Gambar 2 dimana penurunan tingkat imobilisasi dapat diamati dan perbedaan diantara tingkat imobilisasi tertinggi dan terendah adalah besar (> 25%).

Faktor kedua yang mempengaruhi proses imobilisasi enzim glukoamilase bebas adalah kecepatan pengadukan campuran yang



Hidrolisis ditunjukkan pada Gambar 4. Secara umum, konversi yang dihasilkan adalah rendah dan peningkatannya cenderung kecil selama 24 jam pengamatan. Konversi tertinggi yang dihasilkan adalah sekitar 20,11% yang didapatkan pada pH 4,6. Konversi yang baik dihasilkan pada kondisi $\text{pH} \leq 5,0$, sehingga peningkatan pH cenderung menurunkan konversi reaksi. Tidak ada reaksi hidrolisis diamati pada larutan buffer pH 6,0. Konversi yang dihasilkan oleh enzim glukoamilase terimobilisasi adalah lebih kecil jika dibandingkan dengan enzim glukoamilase bebas yang dapat menghasilkan konversi maksimum sebesar 57,36% pada larutan buffer pH 4,0 setelah 24 jam reaksi. Selama proses imobilisasi enzim bebas glukoamilase dengan metode adsorpsi, proses imobilisasi random dapat terjadi yang mengakibatkan tidak semua sisi aktif tersedia untuk reaksi hidrolisis karena sisi aktif dapat terhalang dari akses tepung tapioka, pengikatan multi-point berlangsung atau enzim mengalami denaturasi, sehingga aktivitas enzim yang rendah diperoleh. Perubahan konversi yang tidak besar mengindikasikan bahwa faktor pH larutan buffer sodium asetat memiliki pengaruh yang kecil terhadap konversi reaksi hidrolisis langsung tepung tapioka.

Pengaruh faktor temperatur terhadap kinerja enzim glukoamilase terimobilisasi diamati pada rentang $35\text{--}80^\circ\text{C}$ yang diuraikan dalam Gambar 5 (faktor lainnya konstan: kecepatan pengadukan = 140 rpm, sodium acetate buffer: 100 mM pH 4.6, konsentrasi tapioka = 3 mg/mL, konsentrasi enzim = 2351 U).

Konversi tepung tapioka menjadi glukosa pada temperatur 35°C adalah sangat rendah, yaitu: $< 5\%$ setelah pengamatan selama 24 jam. Peningkatan temperatur ke 40°C dan 50°C menghasilkan konversi masing-masing sebesar 19,94 dan 26,59%. Hasil terbesar diperoleh pada temperatur 70°C dimana konversi reaksi hidrolisis adalah sekitar 82%. Temperatur 80°C memberikan konversi $< 10\%$. Hasil percobaan mengindikasikan bahwa pada temperatur yang relatif rendah, aktivitas enzim glukoamilase terimobilisasi cenderung rendah yang disebabkan oleh kurang terbukanya sisi aktif enzim. Temperatur yang sangat tinggi juga mengakibatkan rendahnya konversi yang disebabkan oleh denaturasi enzim glukoamilase.



Faktor temperatur memiliki pengaruh yang besar karena peningkatan nilai DE yang cepat pada suhu reaksi yang sesuai untuk konversi langsung tepung tapioka menggunakan enzim glukoamilase terimobilisasi.

5

10

15

20

25

30

35

Klaim

1. Proses pembuatan enzim glukoamilase terimobilisasi pada penyangga anorganik silika MCF-(9.2T-3D) secara *batch* meliputi langkah-langkah sebagai berikut:
 - 5 a. mencampurkan enzim bebas glukoamilase dengan jumlah 0,5-3,0 mg/mL dan 500 miligram (mg) penyangga kedalam 30 mililiter (mL) larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 pada kondisi temperatur sekitar;
 - 10 b. menempatkan campuran (a) dalam *water bath shaker* selama 5 (lima) jam pada temperatur 30-50°C dan kecepatan pengadukan 80-140 rotasi per menit (rpm);
 - c. menyaring campuran (b) dengan kertas saring Whatman #40 yang ditempatkan pada corong pemisah;
 - 15 d. mencuci residu yang terdapat pada kertas saring dengan larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 sesuai dengan pH larutan pada proses imobilisasi sebanyak 3 (tiga) kali dengan volume masing-masing 50 mL;
 - e. mengeringkan residu padatan pada oven dengan suhu 35°C selama 12 jam;
 - 20 f. mendinginkan padatan dalam desikator selama 1 jam dan dihasilkan produk enzim glukoamilase terimobilisasi.
2. Produk enzim glukoamilase terimobilisasi yang dihasilkan dari Klaim 1 dicirikan memiliki unit aktivitas sebesar 1455 U per gram.

25

30

35

**Abstrak****PROSES PEMBUATAN ENZIM GLUKOAMILASE TERIMOBILISASI PADA
PENYANGGA SILIKA BUSA SELULER MESOSTRUKTUR SECARA ADSORPSI**

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan enzim
glukoamilase terimobilisasi pada penyangga anorganik silika MCF-
(9.2T-3D) secara *batch* meliputi langkah-langkah sebagai berikut:
mencampurkan enzim bebas glukoamilase dengan jumlah 0,5-3,0 mg/mL
dan 500 miligram (mg) penyangga kedalam 30 mililiter (mL) larutan
buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 pada
kondisi temperatur sekitar; menempatkan campuran tersebut dalam
water bath shaker selama 5 (lima) jam pada temperatur 30-50°C dan
kecepatan pengadukan 80-140 rotasi per menit (rpm); menyaring
campuran yang telah diproses dengan kertas saring Whatman #40 yang
ditempatkan pada corong pemisah; mencuci residu yang terdapat pada
kertas saring dengan larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar
(mM) dengan pH 5,0-7,0 sesuai dengan pH larutan pada proses
imobilisasi sebanyak 3 (tiga) kali dengan volume masing-masing 50
mL; mengeringkan residu padatan pada oven dengan suhu 35°C selama
12 jam; mendinginkan padatan dalam desikator selama 1 jam dan
dihasilkan produk enzim glukoamilase terimobilisasi yang memiliki
unit aktivitas sebesar 1455 U per gram. Tujuan invensi ini adalah
menyediakan proses pembuatan enzim glukoamilase terimobilisasi
pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) dan untuk menyediakan produk
enzim glukoamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-
3D) yang digunakan untuk proses sakarifikasi zat pati.



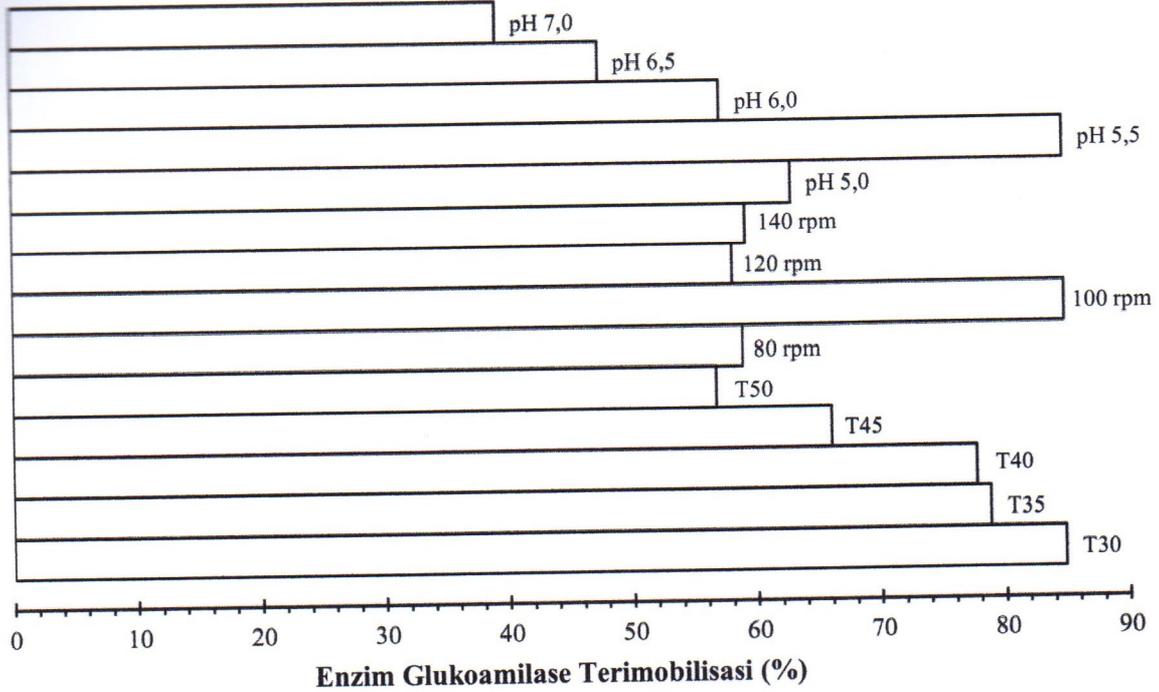
Abstrak

PROSES PEMBUATAN ENZIM GLUKOAMILASE TERIMOBILISASI PADA PENYANGGA SILIKA BUSA SELULER MESOSTRUKTUR SECARA ADSORPSI

5
10
15
20
25
30
35

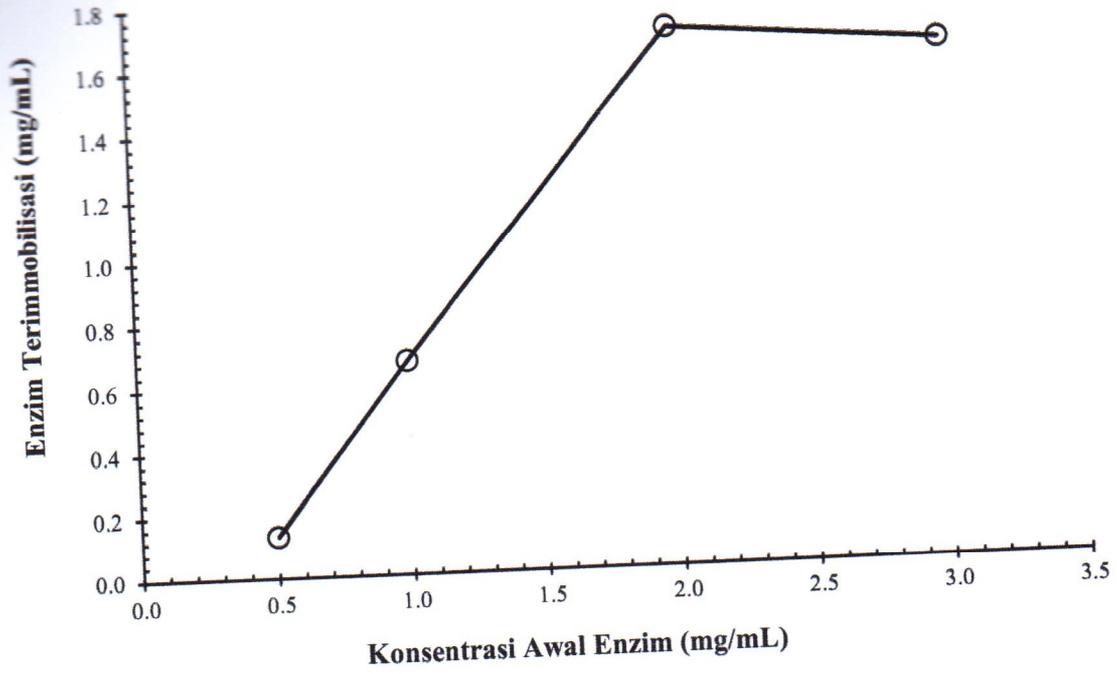
Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan enzim glukamilase terimobilisasi pada penyangga anorganik silika MCF- (9.2T-3D) secara *batch* meliputi langkah-langkah sebagai berikut: mencampurkan enzim bebas glukamilase dengan jumlah 0,5-3,0 mg/mL dan 500 miligram (mg) penyangga kedalam 30 mililiter (mL) larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 pada kondisi temperatur sekitar; menempatkan campuran tersebut dalam *water bath shaker* selama 5 (lima) jam pada temperatur 30-50°C dan kecepatan pengadukan 80-140 rotasi per menit (rpm); menyaring campuran yang telah diproses dengan kertas saring Whatman #40 yang ditempatkan pada corong pemisah; mencuci residu yang terdapat pada kertas saring dengan larutan buffer fosfat Sorensen 100 milimolar (mM) dengan pH 5,0-7,0 sesuai dengan pH larutan pada proses imobilisasi sebanyak 3 (tiga) kali dengan volume masing-masing 50 mL; mengeringkan residu padatan pada oven dengan suhu 35°C selama 12 jam; mendinginkan padatan dalam desikator selama 1 jam dan dihasilkan produk enzim glukamilase terimobilisasi yang memiliki unit aktivitas sebesar 1455 U per gram. Tujuan invensi ini adalah menyediakan proses pembuatan enzim glukamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) dan untuk menyediakan produk enzim glukamilase terimobilisasi pada penyangga silika MCF (9.2T-3D) yang digunakan untuk proses sakarifikasi zat pati.

16



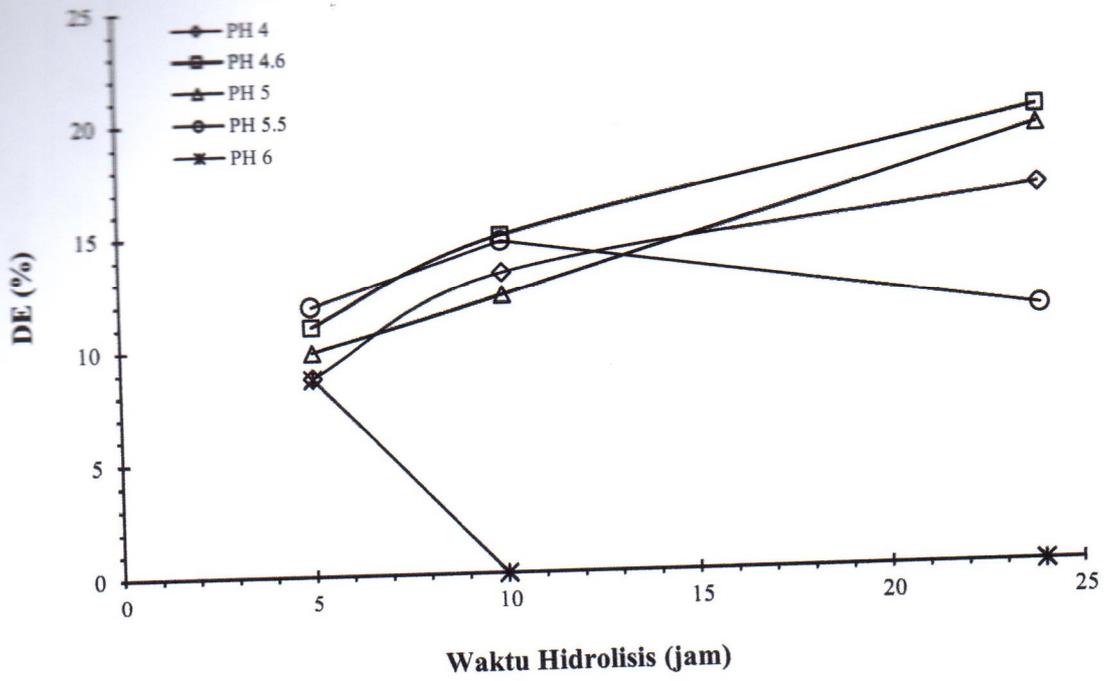
Gambar 2

Handwritten mark



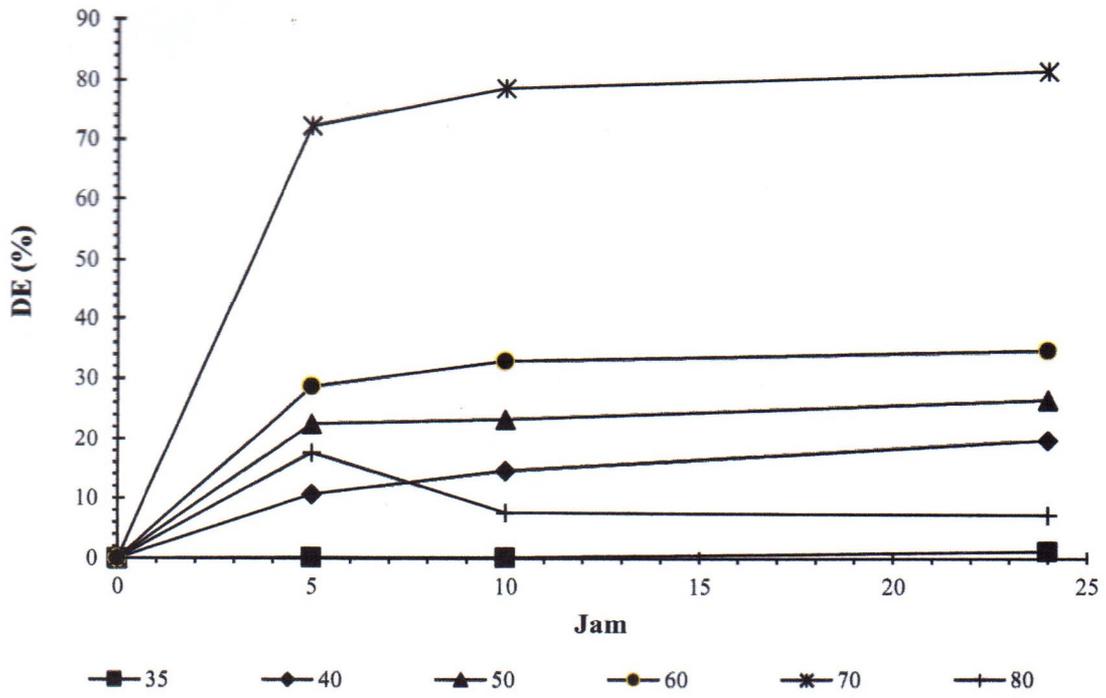
Gambar 3

#



Gambar 4

✱



Gambar 5

✚

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDP000066119 Tanggal diberi : 06/01/2020 Jumlah Klaim : 2
 Nomor Permohonan : P00201609156 IPAS Filing Date : 29/12/2016
 Entitlement Date : 29/12/2016

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

| Biaya Tahunan Ke- | Periode Perlindungan | Batas Akhir Pembayaran | Biaya Dasar | Jml Klaim | Biaya Klaim | Total | Terlambat (Bulan) | Total Denda | Jumlah Pembayaran |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|
| 1 | 29/12/2016-28/12/2017 | 05/07/2020 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 29/12/2017-28/12/2018 | 05/07/2020 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 29/12/2018-28/12/2019 | 05/07/2020 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 29/12/2019-28/12/2020 | 05/07/2020 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 29/12/2020-28/12/2021 | 05/07/2020 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 29/12/2021-28/12/2022 | 30/11/2021 | 1.500.000 | 2 | 300.000 | 1.800.000 | 0 | 0 | 1.800.000 |
| 7 | 29/12/2022-28/12/2023 | 30/11/2022 | 2.000.000 | 2 | 400.000 | 2.400.000 | 0 | 0 | 2.400.000 |
| 8 | 29/12/2023-28/12/2024 | 30/11/2023 | 2.000.000 | 2 | 400.000 | 2.400.000 | 0 | 0 | 2.400.000 |
| 9 | 29/12/2024-28/12/2025 | 30/11/2024 | 2.500.000 | 2 | 500.000 | 3.000.000 | 0 | 0 | 3.000.000 |
| 10 | 29/12/2025-28/12/2026 | 30/11/2025 | 3.500.000 | 2 | 500.000 | 4.000.000 | 0 | 0 | 4.000.000 |
| 11 | 29/12/2026-28/12/2027 | 30/11/2026 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 12 | 29/12/2027-28/12/2028 | 30/11/2027 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 13 | 29/12/2028-28/12/2029 | 30/11/2028 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 14 | 29/12/2029-28/12/2030 | 30/11/2029 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 15 | 29/12/2030-28/12/2031 | 30/11/2030 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 16 | 29/12/2031-28/12/2032 | 30/11/2031 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 17 | 29/12/2032-28/12/2033 | 30/11/2032 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 18 | 29/12/2033-28/12/2034 | 30/11/2033 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 19 | 29/12/2034-28/12/2035 | 30/11/2034 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |
| 20 | 29/12/2035-28/12/2036 | 30/11/2035 | 5.000.000 | 2 | 500.000 | 5.500.000 | 0 | 0 | 5.500.000 |

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 24/01/2020 (tahun ke-1 s.d 5) adalah sebesar 0 ₨.

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus