



**PROSES PEMURNIAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI
UMBI ILES-ILES KUNING DENGAN MENGGUNAKAN
ENZIM α -AMILASE**

**Oleh :
Dr. Kisroh Dwiyono, MSi. dkk**

**UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2020**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
Telepon (0251) 8622642, Facsimile (0251) 8622708, <http://www.ipb.ac.id>

SURAT KETERANGAN

No. 8618/IT3.D10/TU/2019

Yang bertandatangan dibawah ini, menerangkan bahwa

Nama : Drs. Kisroh Dwiyono, MSi
Alamat : Komplek Kranggan Permai Jl. Katelia Raya Blok AS 3 No.37
Jatisampurna, Pondok Gede, Bekasi, Jawa Barat 17433
Pekerjaan : Dosen tetap Fakultas Pertanian Universitas Nasional

Adalah benar yang bersangkutan menjadi salah satu inventor dalam sertifikat patent Institut Pertanian Bogor yang berjudul : "PROSES PEMURNIAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI UMBI ILES-ILES KUNING DENGAN MENGGUNAKAN ENZIM α -AMILASE" (bukti deskripsi dan sertifikat patent terlampir).

Sertifikat Paten diterima di Institut Pertanian Bogor tahun 2018, dikirim ke inventor atas nama Drs. Kisroh Dwiyono, MSi tahun 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 20 Mei 2019

Direktur Inovasi dan Kekayaan Intelektual



Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, M.Sc. Agr
NIP 196703181991032001

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000055219 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 14 Desember 2018

(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 23L 1/03, A 23L 1/052, A 23L 1/314, A 23L 1/214, A 23L 1/0528

(21) No. Permohonan Paten : P00201000718

(22) Tanggal Penerimaan: 10 November 2010

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 24 Mei 2012

(56) Dokumen Pembanding:

Chairul Chairul, Isolasi Glukomanan Dari Dua Jenis Araceae: Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dan Iles-iles (*Amorphophallus campanulatus* Blumei), Berita Biologi 8(3) - Desember 2006.
Enny Hawani Lubis dkk, MEMPELAJARI PENGOLAHAN GLUKOMANAN AsAL ILES⁻ ILES⁻ DAN PENGGUNAANNYA DALAM PRODUK MAKANAN, Warta IHP/J. of Agro-baseded Industry Vol.21 No.2, Desember 2004, pp31-41

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
Gd. Andi Hakim Nasoetion Lt. 5
Kampus IPB Dramaga,
Bogor -16680
INDONESIA

(72) Nama Inventor :

Prof. Dr. Ir. E. Gumbira Said, MADEr., ID
Dr. Ir. Titi Candra Sunarti, M.Si., ID
Zakiah Nurjanah, ID
Drs. Kisroh Dwiyo, M.Si., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Dra. Sri Sulistiyani, M.Si.

Jumlah Klaim : 2

(54) Judul Invensi : PROSES PEMURNIAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI UMBI ILES-ILES KUNING DENGAN MENGGUNAKAN ENZIM α -AMILASE

(57) Abstrak :

Invensi ini mengenai proses pemurnian tepung glukomanan dari umbi iles-iles kuning yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : membersihkan umbi iles-iles kuning dari berbagai kotoran seperti tanah dan akar-akar yang menempel pada umbi, memotong-motong umbi iles-iles kuning dengan ketebalan 0,5 cm menggunakan alat pengiris (*slicer*), merendam hasil potongan umbi iles-iles kuning dalam air selama 10 menit, mengeringkan irisan umbi iles-iles kuning dalam alat pengering pada suhu 50-60°C selama tiga hari hingga menjadi keripik, menggiling keripik dengan menggunakan *disc mill* dengan ukuran ayakan 0,15-0,18 mm (80-100mesh) sehingga dihasilkan tepung iles-iles, memisahkan tepung iles-iles yang dihasilkan dari pati secara kasar dengan menggunakan ukuran ayakan 0,18 mm (80 mesh), sehingga dihasilkan tepung glukomanan; memurnikan tepung glukomanan dengan cara mendegradasi pati menggunakan katalis enzim α -amilase.

Deskripsi

**PROSES PEMURNIAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI UMBI ILES-ILES
KUNING DENGAN MENGGUNAKAN ENZIM α -AMILASE**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini secara umum berhubungan dengan proses pemurnian tepung glukomanan. Secara lebih khusus invensi berhubungan dengan proses pemurnian tepung glukomanan dari tanaman iles-iles menggunakan enzim α -amilase sebagai katalis.

Latar Belakang Invensi

Iles-iles sebagai salah satu jenis tanaman berumbi yang tumbuh liar di hutan tropis dan subtropics, merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial. Ekspor umbi iles-iles ke jepang biasanya dalam bentuk produk antara yaitu keripik atau tepung yang kemudian diolah kembali menjadi sejenis makanan tradisional berupa mie "shirataki" dan tahu "konyakku".

Pada tahun 1985-1995 ekspor iles-iles terus mengalami peningkatan volume dan nilai ekspor yaitu dengan rata-rata 58, 59, dan 34, 78 persen per tahun (BPS, 1997). Volume ekspor kemudian menurun seperti yang dilaporkan oleh situs kapanlagi.com dalam Gumbira-Sa'id (2009) bahwa pada tahun 2007 permintaan pasar luar negeri sebesar 104 ton baru dipenuhi 24 ton dan pada tahun 2008 walaupun terdapat peningkatan produksi mencapai 48 ton, masih belum dapat memenuhi 46% permintaan.

Dalam rangka untuk meningkatkan daya guna nilai ekonomi yang tinggi, umbi iles-iles dapat diolah menjadi tepung glukomanan. Glukomanan merupakan salah satu komponen kimia terpenting yang terdapat dalam umbi iles-iles. Glukomanan

memiliki sifat yang istimewa diantaranya adalah dapat membentuk larutan kental dalam air, dapat mengembang dengan daya mengembang yang besar, dapat membentuk gel, dapat membentuk lapisan tipis dengan penambahan NaOH atau membentuk lapisan tipis yang kedap air dengan gliserin serta mempunyai sifat mencair seperti agar sehingga dapat digunakan untuk media pertumbuhan mikroorganisme. Berdasarkan sifat tersebut tepung glikomanan dalam industri banyak digunakan sebagai bahan baku kertas, tekstil, perekat, dan bahan pembuat seluloid, bahan peledak, bahan makanan, kosmetik, dan pembersih (Arifin, 2001).

Salah satu jenis iles-iles yang mempunyai kadar glukomanan tinggi adalah iles-iles kuning (*Amorphophallus onchophyllus* Pr) yaitu sekitar 55-65% dari total padatan, sedangkan jenis lainnya yang mengandung glukomanan dalam jumlah yang cukup tinggi adalah iles-iles putih (*Amorphophallus variabilis* Bl) dengan kadar glukomanan sekitar 10-15% dari total padatan (Gumbira-Sa'id dan Rahayu, 2009). Tepung glukomanan diperoleh dengan cara memisahkan pati dari tepung iles-iles. Metode yang sudah digunakan adalah dengan cara mekanis seperti pengayakan, penghembusan serta penyosohan dan penghembusan. Dengan cara tersebut pati yang menyelimuti sel-sel glukomanan akan terpisah. Pada penelitian ini pemisahan pati dilakukan dengan menggunakan enzim α -amilase sebagai pemisah pati dari sel glukomanan sehingga dapat diperoleh kadar glukomanan yang tinggi.

Beberapa penelitian tentang glukomanan dan umbi iles-iles kuning telah dilakukan, antara lain paten US5009915, US6162906, dan US5707972. Paten US5009915 mengklaim suatu metode pembuatan *konjac chips* yang dibuat dari umbi famili *Colocasia antiquorum* memperlihatkan suatu proses pendahuluan mirip, walaupun dalam invensi ini, proses pembuatan kripik (*chips*) iles-iles kuning yang dilakukan hanyalah merupakan

suatu tahap pendahuluan. Pada paten US5009915 di atas umbi *konjac* dicacah menggunakan *whetstone* yang berputar menjadi ukuran-ukuran panjang antara 1 - 50 mm dan lebar 0.5 - 3 mm, kemudian dilakukan pengukusan atau perebusan cacahan umbi untuk menghilangkan bau *konjac*, dan kemudian mengeringkannya sampai mencapai bobot 10 - 60% dari bobotnya semula. Pada invensi ini pengecilan ukuran iles-iles kuning dilakukan sampai mencapai 5 mm menggunakan alat pengiris (*slicer*), merendam hasil irisan tersebut selama 10 menit, dan kemudian mengeringkannya pada suhu 50 - 60 °C selama tiga hari (72 jam). Setelah itu dilakukan penggilingan kripik iles-iles menjadi tepung iles-iles menggunakan *disc mill* dengan ukuran ayakan 80 - 100 mesh menghasilkan tepung iles-iles dengan ukuran (80 - 100 mesh). Setelah itu pada invensi ini tepung glukomanan dipisahkan dari tepung iles-iles secara mekanis, sehingga menghasilkan tepung glukomanan yang seragam pada ukuran 80 mesh. Pada akhir invensi, tepung glukomanan tersebut dimurnikan lagi dengan menghidrolisis sebagian besar pati yang tersisa menggunakan enzim α -Amilase.

Klaim pada paten US6162906 adalah suatu komposisi tepung glukomanan dari *konjac* yang kering, jernih dan larut dari air, serta tidak mengandung kotoran, dan memiliki kadar nitrogen yang kurang dari 0.25% bobotnya. Pada paten tersebut tepung glukomanan yang dihasilkan dibuat menjadi larutan *konjac* yang pejal, kemudian direaksikan dengan salah satu garam Dikalsium Fosfat, Kalsium Fosfat, Magnesium Fosfat atau Alumunium Sulfat untuk mengekstrak berbagai zat pengotornya. Perbedaan dengan invensi yang diajukan ini adalah proses penghilangan kotoran pada tepung glukomanan (dalam hal ini berupa pati) tidak menggunakan garam-garam fosfat atau asetat di atas, melainkan menggunakan enzim α -Amilase.

Paten US5707972 mengenai penyiapan suatu senyawa polisakarida hidrofilik untuk tujuan penggunaan farmasi. Pada paten tersebut senyawa polisakarida hidrofilik yang dibuat adalah tepung glukomanan dan guar gum. Kemiripan yang ada pada paten tersebut dengan invensi ini adalah tepung glukomana tersebut memiliki ukuran partikel di bawah 200 mesh, yang kemungkinan ukuran partikelnya belum seragam, sedangkan ukuran partikel glukomanan iles-iles pada inversi ini ukurannya seragam, yakni 80 mesh. Walaupun demikian pada paten US5707972, tepung glukomanan yang dihasilkan kemudian ditambahkan dengan senyawa antimikrobia berupa garam-garam klorida, diasetat ataupun glukonat, serta penambahan senyawa anestesi lokal berupa berbagai senyawaan hidroklorida, sedangkan pada invensi ini dibuat kadar glukomanan yang tinggi, yang dapat digunakan bukan hanya untuk industri farmasi, tetapi juga di industri kosmetik, sebagai *anti ageing*. Invensi ini mengembangkan proses pemurnian tepung glukomanan dari umbi iles-iles kuning dengan menggunakan enzim α -amilase sebagai katalis sehingga dapat diperoleh kadar glukomanan yang tinggi.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini berkaitan dengan pemisahan pati pada tepung glukomanan menggunakan enzim α -amilase sebagai katalis dalam depolimerisasi pati pada tepung glukomanan. Invensi meliputi beberapa tahap, yaitu (1) pembuatan tepung iles-iles dari umbi iles-iles (*A. onchophyllus*), (2) pemurnian tepung glukomanan yang terdiri dari pembuatan tepung glukomanan, penghilangan pati pada tepung glukomanan secara enzimatis dan isolasi glukomanan secara kimiawi. Invensi ini telah melalui uji coba ganda skala pada skala industri yakni dengan melakukan proses pemurnian tepung glukomanan pada bioreactor 200 liter, dengan volume kerja 100 liter.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1. Diagram nilai *Dextrose Equivalent* (DE) pada suhu dan konsentrasi yang berbeda.

5 Gambar 2. Diagram kadar pati tepung glukomanan pada perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

Gambar 3. Diagram kadar pati tepung glukomanan pada perlakuan waktu hidrolisis yang berbeda pada skala industri.

10 Gambar 4. Diagram kadar glukomanan pada tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

Gambar 5. Diagram kadar glukomanan tepung glukomanan pada perlakuan waktu hidrolisis yang berbeda pada skala industri.

15 Gambar 6. Diagram derajat putih tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

Gambar 7. Diagram derajat putih tepung glukomanan pada perlakuan perbedaan waktu hidrolisis dalam skala industri.

20 Gambar 8. Diagram kekentalan tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosisi enzim yang berbeda.

Gambar 9. Diagram kekentalan tepung glukomanan pada perlakuan perbedaan waktu hidrolisis dalam skala industri.

Gambar 10. Diagram penyerapan air tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

25 Gambar 11. Diagram densitas kamba tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

Gambar 12. Diagram nilai pH tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang berbeda.

30

Uraian Lengkap Invensi

Pembuatan tepung glukomanan dengan pemisahan secara fisik diawali dengan pembuatan tepung illes-iles yang berasal

dari umbi iles-iles kuning (*Amorphophallus onchophyllus*). Proses pembuatan tepung glukomanan dilakukan melalui beberpatahap sebagai berikut:

- a. Umbi iles-iles kuning dibersihkan dari kotoran seperti tanah dan akar-akar yang menempel pada umbi.
 - b. Umbi iles-iles kuning dipotong-potong setebal 0,5 cm dengan menggunakan alat pengiris (*slicer*).
 - c. Hasil potongan umbi kemudian direndam dalam air selama sepuluh menit.
 - d. Irisan umbi iles-iles kemudian dikeringkan dalam alat pengering tipe efek rumah kaca yang bersuhu 50 - 60 °C selama tiga hari. Jika irisan umbi telah benar-benar kering, keripik (irisian umbi kering) akan mengeluarkan bunyi "krek" ketika dipatahkan.
 - e. Keripik digiling dengan menggunakan *disc mill*, dan ukuran ayakan 0,15 - 0,18 mm (80 - 100 mesh) sehingga dihasilkan tepung iles-iles.
 - f. Tepung iles-iles yang dihasilkan, dipisahkan dari pati secara kasar dengan menggunakan ayakan 0,18 mm (80 mesh).
- Tepung tertahan pada ayakan 0,18 mm adalah tepung glukomanan karena ukuran partikelnya lebih besar dibanding ukuran partikel pati (lolos ayakan 0,18 mm (80 mesh)).

Dari hasil pembuatan tepung glukomanan diperoleh rendemen keripik terhadap umbi iles-iles kuning sangat kecil yaitu 15,13%. Hal ini disebabkan penyusutan kadar air umbi iles-iles yang hilang selama pengeringan menjadi keripik. Keripik kering tersebut digiling untuk menjadi tepung iles-iles yang mengandung glukomanan, dan komponen-komponen tepung lainnya seperti serat, garam oksalat, dan pati. Dengan menggunakan ayakan berdiameter 0,18 mm (80 mesh) maka komponen lain seperti pati dan kalsium oksalat dapat dipisahkan dari tepung glukomanan karena memiliki ukuran

yang lebih kecil daripada diameter ayakan. Rendemen tepung glukomanan yang merupakan komponen tepung yang tertahan ayakan berdiameter 0,18 mm adalah 87,84% terhadap tepung iles-iles.

- 5 Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh karakteristik komposisi umbi iles-iles kuning, tepung iles-iles kuning dan tepung glukomanan pemisahan secara fisik. Karakteristik komposisi kimia umbi iles-iles kuning, tepung iles-iles kuning, dan tepung glukomanan pemisahan secara
- 10 fisik yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Karakteristik Komposisi Kimia Umbi Iles-Iles Kuning, Tepung Iles-Iles Kuning dan Tepung Glukomanan Pemisahan Secara Fisik

Komponen	Umbi iles-iles kuning		Tepung iles-iles kuning		Tepung glukomanan pemisahan secara fisik	
	(% bb)	(% bk)	(% bb)	(% bk)	(% bb)	(% bk)
1. Air	81,05	-	11,10	-	11,63	-
2. Abu	0,82	4,31	2,99	3,36	3,33	3,77
- Ca-Oksalat	0,12	0,85	0,76	1,03	0,61	0,89
3. Protein	1,21	6,38	2,92	3,29	0,12	0,14
4. Lemak	0,19	0,98	0,04	0,04	0,12	0,14
5. Karbohidrat	17,43	91,79	85,18	95,64	87,52	98,83
- Glukomanan	4,46	23,52	20,49	23,10	28,75	32,53
- Serat Kasar	2,01	10,61	2,74	3,08	2,19	2,58

15

Tepung glukomanan kemudian dimurnikan dengan cara depolimerisasi pati menggunakan katalis enzim α -amilase.

Pemurnian tersebut dilakukan pada kondisi keasaman lingkungan (pH) yang optimum untuk enzim α -amilase yaitu pada nilai pH 5 dan dengan perlakuan suhu hidrolisis yang berbeda, yaitu suhu 65°C, 80°C, dan 95°C, serta dosis enzim α -amilase dengan konsentrasi 1 U/g tepung, 2 U/g tepung dan 3 U/g tepung.

Pada tahap hidrolisis pati, enzim α -amilase menghidrolisis secara acak ikatan α -1, 4 glikosidik, baik yang terdapat pada amilosa maupun amilopektin. Enzim ini tidak akan memotong ikatan yang terdapat pada glukomanan yang memiliki ikatan β -1, 4-glikosidik dengan komponen penyusun D-glukopiranosida dan D-manopiranosida karena reaksi sifat enzim spesifik terhadap substrat dengan ikatan penyusun tertentu.

Setelah tahap hidrolisis pati, hidrolisis pati berupa dekstrin dan gula sederhana lainnya bercampur dengan glukomanan membentuk larutan yang kental, sehingga pada hasil hidrolisis terbentuk dua fase yang terdiri dari serat pada bagian bawah dan larutan kental pada bagian atasnya. Pemisahan kedua cairan tersebut kemudian dilakukan dengan cara penambahan dengan air dingin dan disentrifugasi. Larutan glukomanan kemudian dipisahkan dari dekstrin untuk diekstraksi dengan cara kristalisasi atau pengendapan dengan menggunakan etanol 95%. Endapan glukomanan yang diperoleh kemudian dikeringkan pada suhu 40°C agar dapat digiling untuk menjadi tepung glukomanan.

Berdasarkan data yang diperoleh, derajat depolimerisasi (DE) hidrolisat tepung glukomanan semakin besar dengan semakin tingginya suhu dan jumlah enzim yang ditambahkan yang ditunjukkan dengan nilai DE tertinggi terjadi pada perlakuan suhu 95°C dan 3 U/g tepung yang ditambahkan yaitu sebesar 53,660. Nilai DE terendah yaitu 10,385 terjadi pada perlakuan suhu 65°C dan 2 U/g tepung glukomanan seperti yang terlihat pada gambar 1.

Nilai DE berkolerasi terbalik dengan kadar pati tepung glukomanan. Semakin besar nilai DE maka semakin besar daya reduksi enzim α -amilase terhadap pati pada tepung glukomanan. Hal tersebut menyebabkan semakin kecil kadar pati yang tersisa pada tepung glukomanan. Kadar pati tepung glukomanan secara mekanis (ayakan) atau sebelum hidrolisis masih mengandung pati dengan kadar 10,63% (bb), sedangkan setelah melalui hidrolisis secara enzimatis menggunakan α -amilase, tepung glukomanan tersisa memiliki rata-rata kadar pati diantara 4,76% sampai 0,40% seperti dapat dilihat pada gambar 2. Pada skala industri, hidrolisis pati pada tepung glukomanan yang dilakukan pada suhu 65°C dengan dosis enzim 3 U/g tepung, selama dua jam ternyata menghasilkan tepung glukomanan akhir yang memiliki kandungan pati akhir diantara 6,66 - 9,26%, sedangkan kandungan pati tepung glukomanan sebelum hidrolisis adalah 10,60% (Gambar 3).

Dengan rendahnya kadar pati pada tepung glukomanan setelah hidrolisis menyebabkan kadar glukomanan yang diperoleh menjadi tinggi melebihi kadar glukomanan yang diperoleh secara mekanis dan kadar glukomanan komersil (35%). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4, yang menunjukkan tepung glukomanan hasil ekstraksi secara mekanis dengan metode ayakan memiliki kadar glukoman 28,75% (bb) atau 33,20% (bk). Setelah tepung tersebut dihidrolisi menggunakan enzim α -amilase diperoleh rata-rata kadar glukomanan diantara 42,35 - 80,53%. Pada percobaan skala industri, tepung glukomanan hasil hidrolisis pada suhu 65°C selama dua jam dengan penambahan dosis enzim 3 U/g tepung, menghasilkan peningkatan kadar glukomanan yang juga signifikan. Kadar glukomanan pada tepung glukomanan sebelum hidrolisis yang besarnya 34,07% meningkat menjadi 56,42 - 69,71%, seperti yang dapat dilihat pada gambar 5.

Rendahnya kadar glukomanan pada tepung glukomanan yang dihasilkan dengan metode ayakan (mekanis) terjadi karena masih banyak sel pati yang menyelimut manan, sehingga pada saat ekstraksi glukomanan secara kimia dengan menggunakan etanol 95%, endapan atau kristal yang terbentuk lebih kecil daripada yang sebenarnya. Oleh karena itu, kadar glukomanan yang diperoleh pun menjadi kecil. Melalui penambahan enzim hasil analisis menunjukkan kadar glukomanan meningkat dengan semakin tinggi suhu dan unit enzim yang ditambahkan. Pada perlakuan suhu 95°C dengan dosis enzim 3 U/gtepung, kadar glukomanan yang dihasilkan dapat mencapai 80,53%. Peningkatan kadar glukomanan juga terjadi dengan semakin lamanya waktu hidrolisis pada perlakuan suhu 65°C, dan dosis enzim 3 U/g tepung selama dua jam hidrolisis.

Tepung glukomanan hasil ekstraksi secara kimia dan setelah melalui proses pemurnian secara enzimatis menghasilkan nilai rata-rata derajat putih yang rendah yaitu berkisar antara 19,48 sampai 28,34%, sedangkan sebelum hidrolisis 21,26% (gambar 6). Pada percobaan skala industri dengan perlakuan suhu 65°C, dan dosis enzim 3 U/g tepung selama dua jam, derajat putih yang dihasilkan tepung glukomanan lebih rendah dibandingkan derajat putih tepung glukomanan hasil skala laboratorium yaitu berkisar antara 12,32 - 24,41%, (gambar 7). Rendahnya derajat putih tepung glukomanan dapat disebabkan beberapa faktor. Faktor utama adalah warna illes-iles yang berwarna kuning kemerahan dan reaksi pencoklatan yang terjadi baik, pencoklatan enzimatis maupun non enzimatis. Reaksi tersebut terjadi akibat pemanasan, baik pada proses hidrolisis maupun pengeringan. Jika dibandingkan dengan tepung glukomanan komersial dengan derajat putih 73,31%, tepung glukomanan yang diperoleh dalam penelitian memiliki derajat putih yang rendah. Hal ini diduga

terjadi karena tepung glukomanan komersial menggunakan zat pemutih tertentu.

Kekentalan glukomanan setelah hidrolisis menurun yaitu dari 16.833,33 cPS menjadi 1.500-3.925. penurunan kekentalan larutan glukomanan disebabkan berkurangnya kandungan pati di dalamnya. Pati pada tepung glukomanan ketika dipanaskan mencapai suhu gelatinisasi akan tergelatinisasi dan menyebabkan larutan glukomanan bertambah kental (*viscous*). Dengan berkurangnya kandungan pati pada tepung akibat reaksi hidrolisis dengan enzim α -amilase menyebabkan kekentalan larutan glukomanan menurun. Berdasarkan diagram apada gambar 8, kekenatalan akan semaki menurun dengan semakin tingginya suhu. Begitupun hasil yang diperoleh ketika dilakukan percobaan pada skala industri pada suhu 65°C, dan dosis enzim 3 U/g tepung selama dua jam. Hasil yang diperoleh pada skala industri mengalami penurunan yaitu 33.583,33 cps sebelum hidrolisis menjadi 1531,11 - 2955,18 cps (hambar 9). Hal tersebut sesuai pendapat Glicksman (1969), bahwa kekentalan larutan dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi, muatan, perlakuan panas, perlakuan mekanis dan keberadaan liofil. Berdasarkan nilai kekentalan tepung glukomanan, perlakuan yang memberikan kekentalan terbaik adalah pada perlakuan suhu 65°C dengan dosis enzim 2 U/g tepung.

Berdasarkan penyerapan air tepung glukomanan dengan perlakuan suhu hidrolisis dan dosis enzim yang diberikan berkisar anatar 1288,78 - 1696,29\$, tidak berbeda nyata denga tepung glukomanan sebelum hidrolisis, yakni 1464,75%. Berdasarkan penyerapan tepung glukomanan terhadap air disebabkan karena bentuk granula tepung glukomanan yang besar sehingga kapasitas penyerapan air juga banyak. Tepung glukomanan komersial daya serap airnya adalah 1402% (Wiyani, 1988). Daya serap air pada tepung glukomana yang diperoleh pada invensi ini tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan

tepung glukomanan komersil. Perlakuan yang memberikan hasil penyerapan air tertinggi adalah perlakuan dengan suhu 80°C dan 3 U/g tepung dosis enzim yang ditambahkan, seperti yang dapat dilihat pada gambar 10.

- 5 Pada gambar 11 dapat dilihat bahwa tepung glukomanan setelah hidrolisis memiliki rata-rata densitas kamba yang berkisar antara 641,48 - 776,01 kg/m³. Densitas kamba tepung glukomanan komersial adalah 849 kg/m³ (Syaefullah, 1990). Hal ini menunjukkan bahwa densitas kamba yang diperoleh dalam
- 10 penelitian ini lebih kecil dibandingkan tepung glukomanan komersial. Densitas kamba yang diperoleh tersebut dapat disebabkan kekerasan permukaan tepung glukomanan akibat penggilingan setelah pengeskrakan glukomanan secara kimia yang tidak merata, dan kandungan air pada tepung glukomanan
- 15 yang dihasilkan juga berbeda. Berdasarkan nilai densitas kamba, perlakuan yang memberi hasil terbaik adalah perlakuan suhu 65°C dengan dosis 3 U/g tepung.

- Hasil rata-rata pengukuran terhadap pH tepung glukomanan dengan perlakuan suhu dan dosis enzim yang
- 20 diberikan, menunjukkan nilai pH tepung glukomanan yang dihasilkan seragam berkisar antara 4,90 - 5,21 (Gambar 12). Nilai pH tepung glukomanan setelah hidrolisis mengalami penurunan dari pH awal tepung glukomanan sebelum hidrolisis yakni 6,58. Hal tersebut di atas disebabkan pada saat
- 25 hidrolisis mengalami penurunan dari pH awal tepung glukomanan sebelum hidrolisis yakni 6,58. Hal tersebut di atas disebabkan pada saat hidrolisis ditambahkan buffer pH 5 karena enzim akan bekerja secara optimal pada pH 5, sehingga tepung glukomanan yang dihasilkan memiliki nilai pH
- 30 sekitar 5.

 Granula tepung glukomanan dianalisa menggunakan mikroskop cahaya terpolarisasi dengan perbesaran 50 kali. Perbesaran yang digunakan adalah perbesaran yang paling

- minimum, sebab jika menggunakan perbesaran di atas 50 kali bentuk granula tepung glukomanan yang diamati tidak terlihat jelas bentuknya. Berdasarkan bentuk granula tepung glukomanan perlakuan terbaik adalah pada suhu 65°C dengan
- 5 dosis enzim 3 U/g tepung selama dua jam, memberikan hasil terbaik dengan perlakuan dua jam hidrolisis. Ukuran granula tepung glukomana pada perbesaran 50 kali, bervariasi mulai dari 339,6 sampai 1645,8 μm .

Klaim

1. Suatu proses pemurnian tepung glukomanan dari umbi iles-iles kuning yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 5 - membersihkan umbi iles-iles kuning dari berbagai kotoran seperti tanah dan akar-akar yang menempel pada umbi,
- memotong-motong umbi iles-iles kuning dengan ketebalan 0,5 cm menggunakan alat pengiris (*sclicer*),
- 10 - merendam hasil potongan umbi iles-iles kuning dalam air selama 10 menit,
- mengeringkan irisan umbi iles-iles kuning dalam alat pengering pada suhu 50 - 60°C selama tiga hari hingga menjadi keripik,
- 15 - menggiling keripik dengan menggunakan *disc mill* dengan ukuran ayakan 0,15 - 0,18 mm (80 - 100 mesh) sehingga dihasilkan tepung iles-iles,
- memisahkan tepung iles-iles yang dihasilkan dari pati secara kasar dengan menggunakan ukuran ayakan 0,18
- 20 mm (80 mesh), sehingga dihasilkan tepung glukomanan;
- memurnikan tepung glukomanan dengan cara mendegradasi pati menggunakan katalis enzim α -amilase.

2. Suatu metode proses pemurnian tepung glukomanan dari umbi iles-iles kuning sesuai klaim 1 dimana pemurnian tepung glukomanan menggunakan katalis enzim α -amilase dengan dosis enzim 1 U/g tepung sampai dengan 3 U/g tepung, pada suhu 65°C sampai dengan 95°C, dan waktu hidrolisis anatar 30 menit sampai dengan dua jam.

~

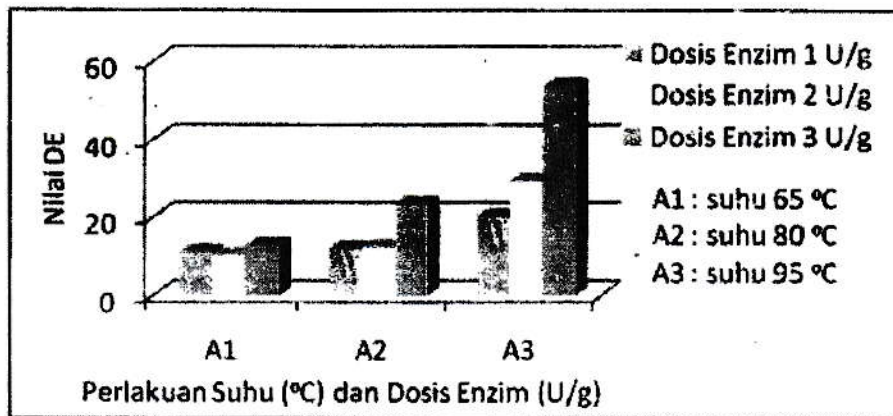
Abstrak

**PROSES PEMURNIAN TEPUNG GLUKOMANAN DARI UMBI ILES-ILES
KUNING DENGAN MENGGUNAKAN ENZIM α -AMILASE**

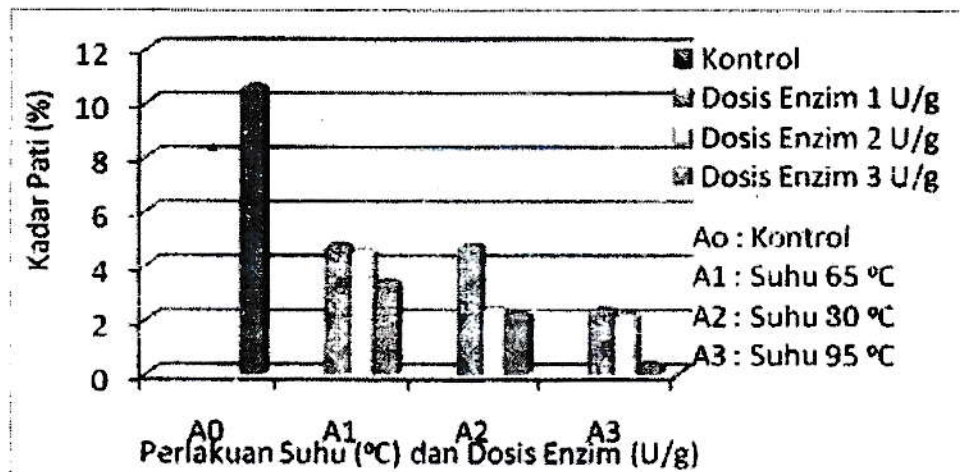
5

Invensi ini mengenai proses pemurnian tepung glukomanan dari umbi iles-iles kuning yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: membersihkan umbi iles-iles kuning dari berbagai kotoran seperti tanah dan akar-akar yang menempel pada umbi, memotong-motong umbi iles-iles kuning dengan ketebalan 0,5 cm menggunakan alat pengiris (*sclicer*), merendam hasil potongan umbi iles-iles kuning dalam air selama 10 menit, mengeringkan irisan umbi iles-iles kuning dalam alat pengering pada suhu 50 - 60°C selama tiga hari hingga menjadi keripik, menggiling keripik dengan menggunakan *disc mill* dengan ukuran ayakan 0,15 - 0,18 mm (80 - 100 mesh) sehingga dihasilkan tepung iles-iles, memisahkan tepung iles-iles yang dihasilkan dari pati secara kasar dengan menggunakan ukuran ayakan 0,18 mm (80 mesh), sehingga dihasilkan tepung glukomanan; memurnikan tepung glukomanan dengan cara mendegradasi pati menggunakan katalis enzim α -amilase.

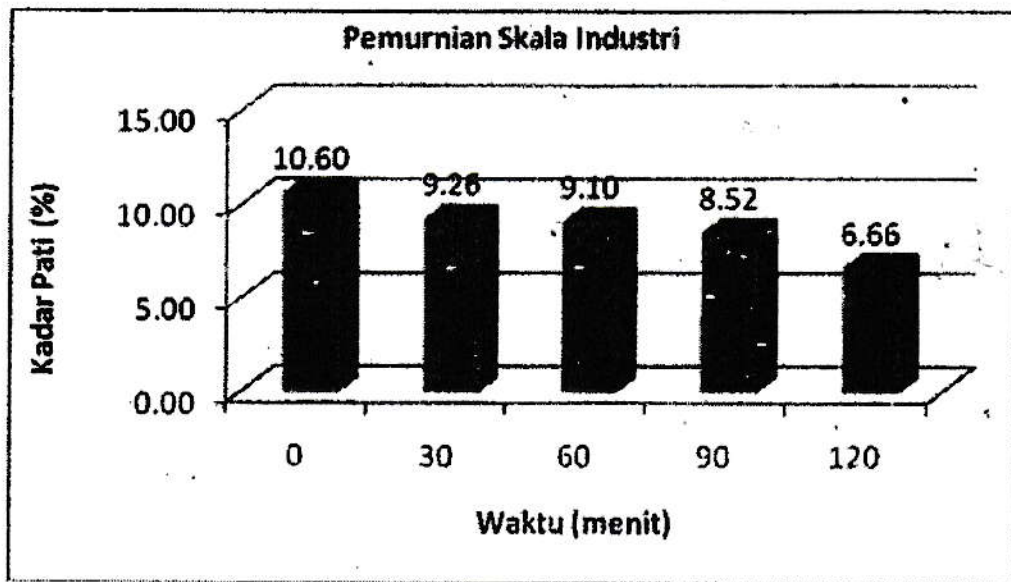
7



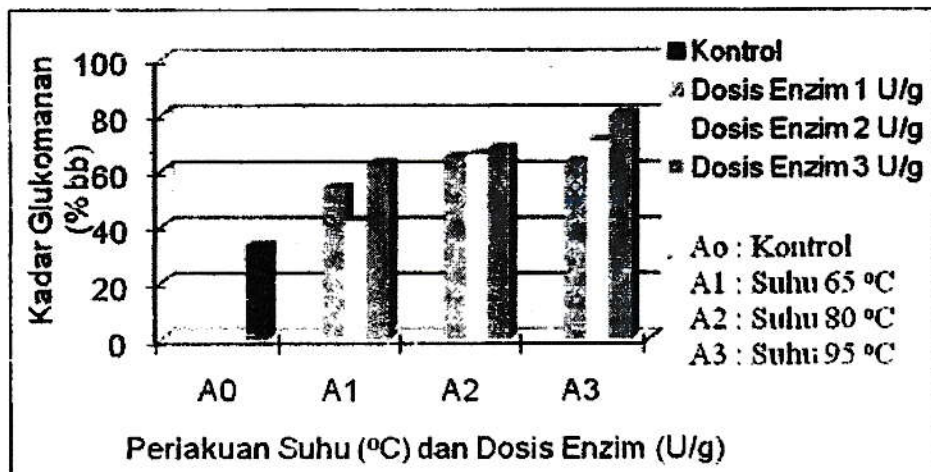
Gambar 1



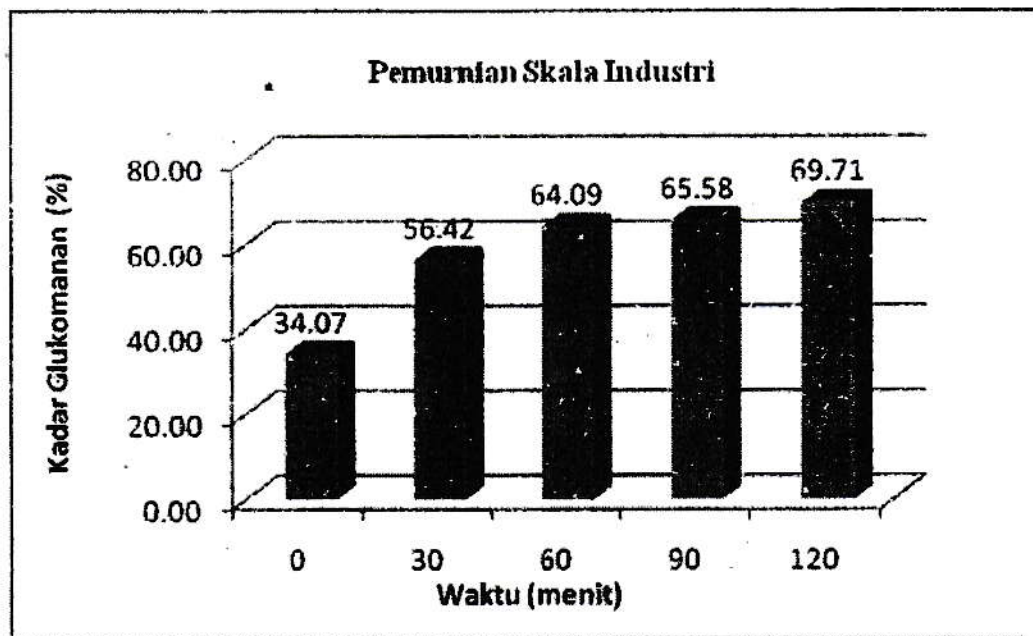
Gambar 2



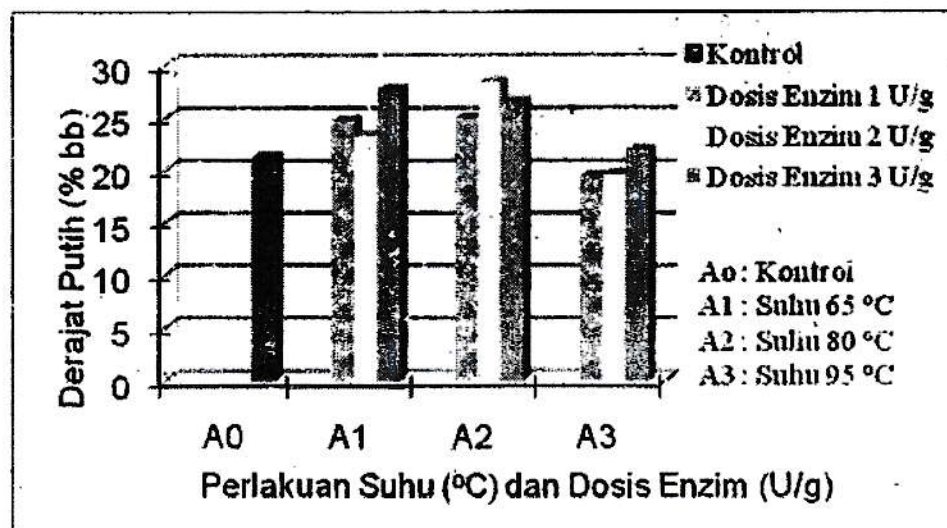
Gambar 3



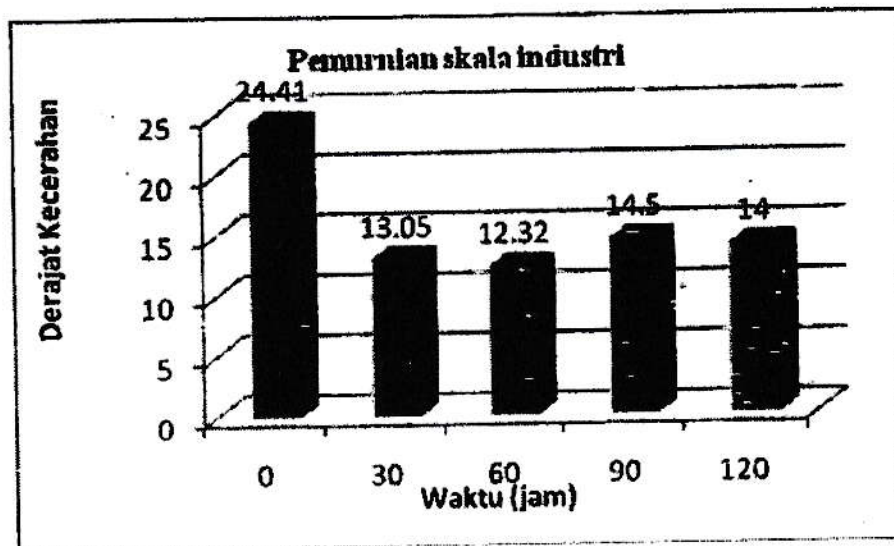
Gambar 4



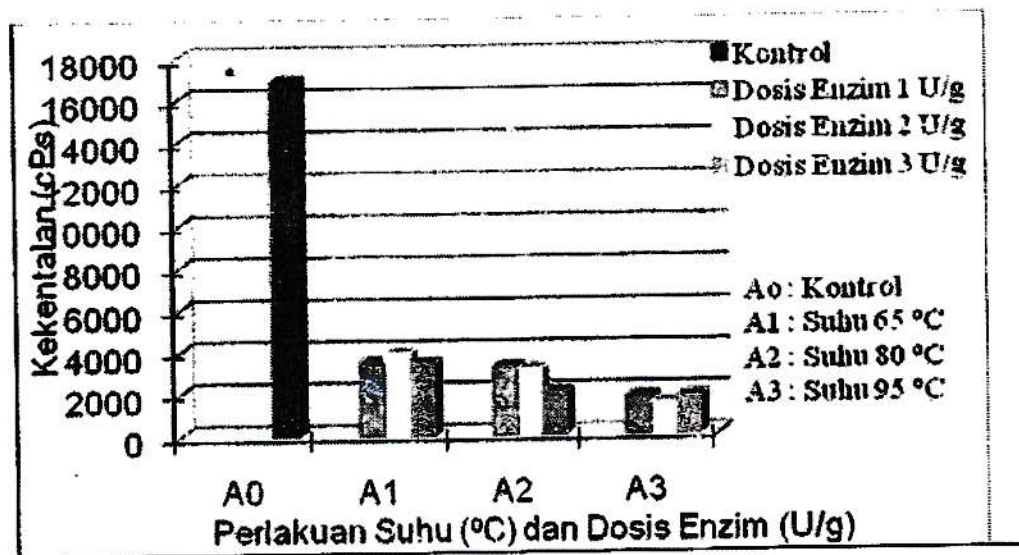
Gambar 5



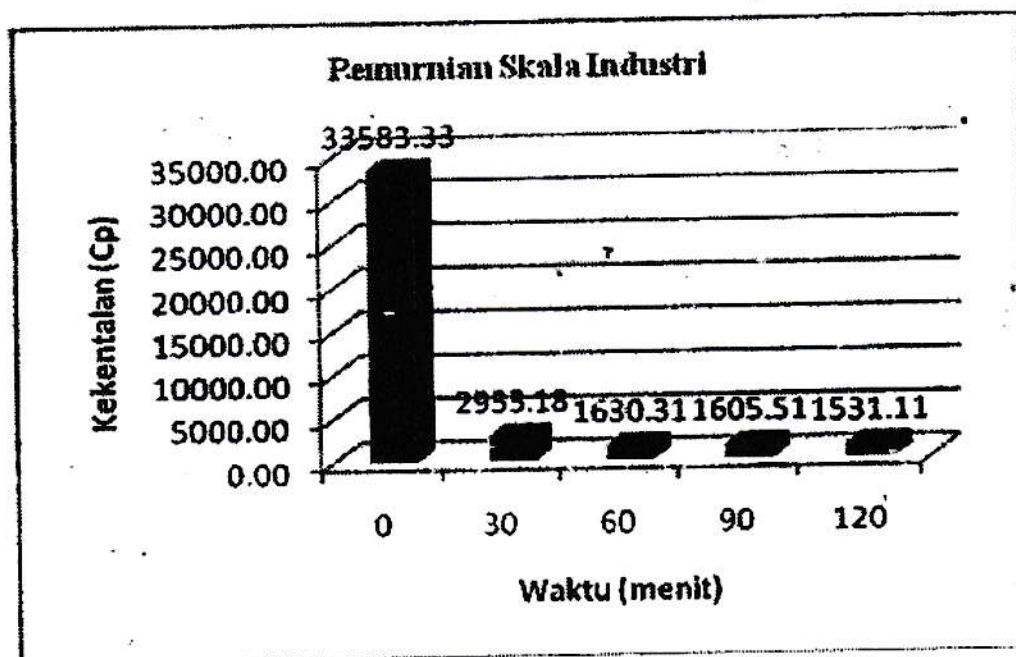
Gambar 6



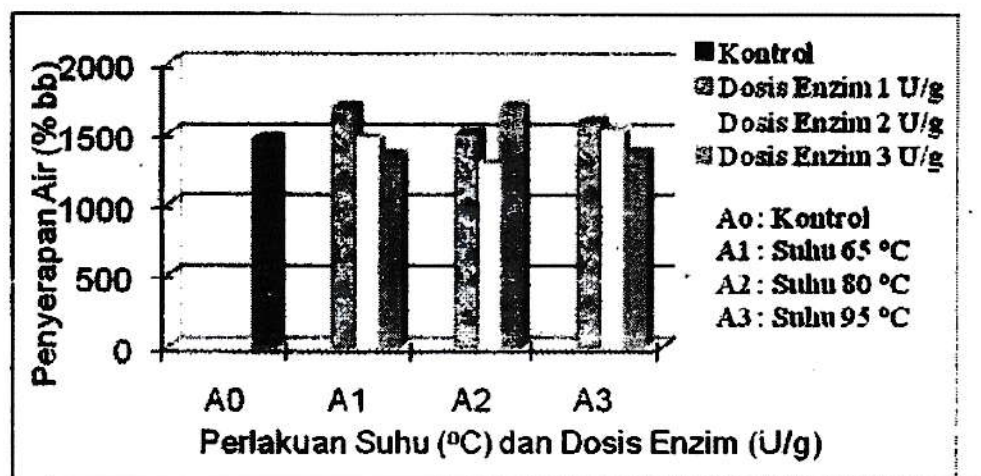
Gambar 7



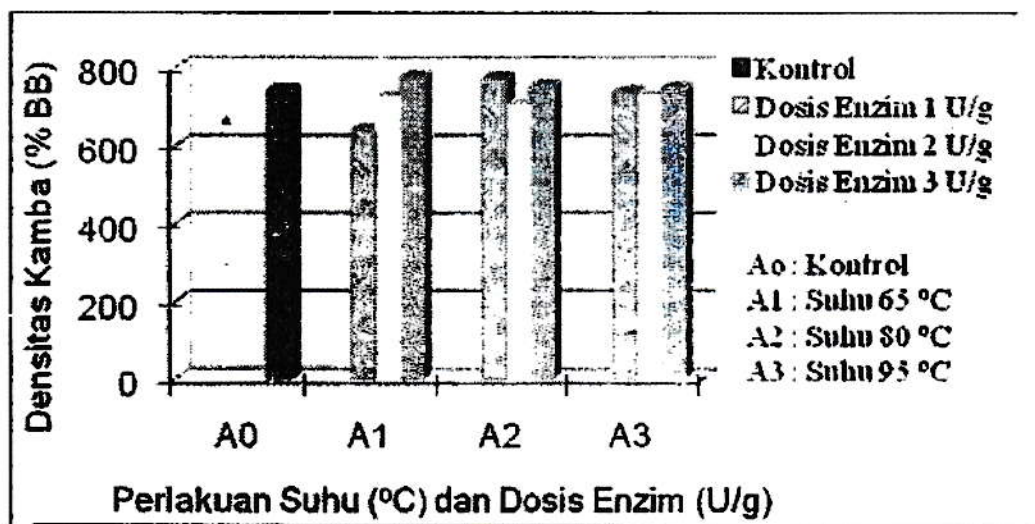
Gambar 8



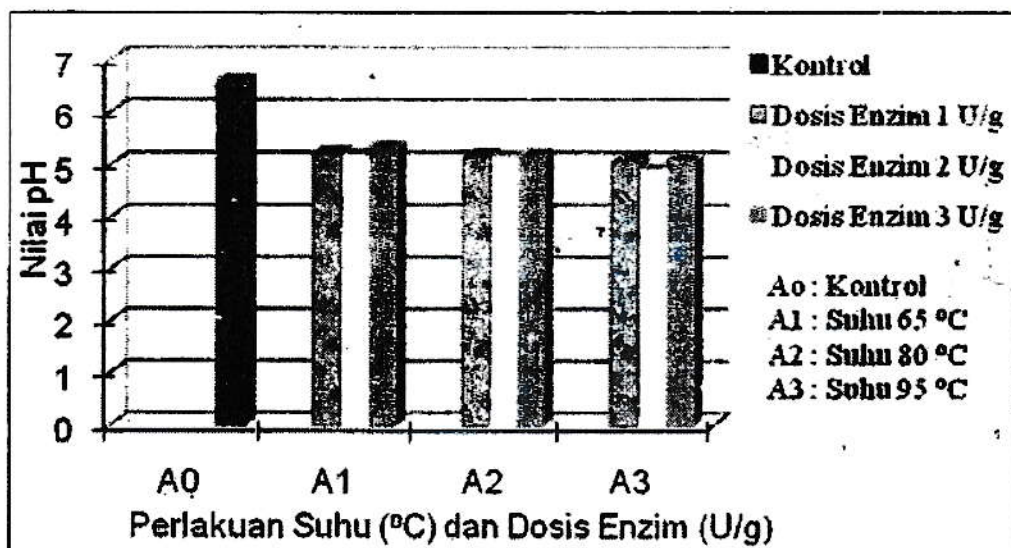
Gambar 9



Gambar 10



Gambar 11



Gambar 12