

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian **Optimasi Normalitas Asam dan Waktu Hidrolisis pada Pembuatan Sirup Glukosa Ganyong (*Canna edulis* Ker.) secara Kimiawi dan Kombinasi Enzimatis-Kimiawi** dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi optimum untuk menghasilkan sirup secara kimiawi dengan kadar gula reduksi yang tinggi ialah dengan HCl 0,2 N dan waktu hidrolisis 150 menit.
2. Kondisi optimum untuk menghasilkan sirup secara kombinasi enzimatis- kimiawi dengan kadar gula reduksi yang tinggi ialah dengan HCl 0,05 N dan waktu hidrolisis 150 menit.
3. Pembuatan sirup glukosa secara kombinasi enzimatis-kimiawi lebih baik daripada cara kimiawi karena menggunakan normalitas asam yang lebih rendah.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian menggunakan umbi ganyong dengan umur tanaman yang sama, yaitu 15 - 18 bulan sehingga kadar gula reduksi yang dihasilkan dapat lebih ditingkatkan. Disamping itu, perlu diteliti pula hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi dengan menggunakan normalitas asam yang lebih rendah dan waktu hidrolisis 150 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Dixon, M., dan E.C. Webb. 1979. *Enzymes*. 3rd edition. Academic Press. New York. ✓
- Goutara dan S. Wijandi. 1975. *Dasar Pengolahan Gula*. Fatemeta. IPB. Bogor. ✓
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Jacobs, M.B. 1951. *The Chemistry and Technology of Food and Food Product*. Vol. III. Interscience Publisher Inc. New York. ✓
- Kay, O.E. 1973 *Root Crops* The Tropical Product Institute England.
- Kerr, R.W. 1950. *Chemistry and Industry of Starch*. 2^{sc} edition. Academic Press. New York. ✓
- Kruger, J.E., dan D.R. Lineback. 1987. *Enzymes and Their Role in Cereal Technology*. American Association of Cereal Chemistry Inc. Minnessota. ✓
- Lehninger, A.L. 1978. *Principle of Biochemistry*. The John Hopkins. University of Medicine. Worth Publishers Inc. New York. ✓
- Lutony, T.L. 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. Penebar Swadaya. Jakarta. ✓
- Matz, S.A. 1970. *Cereal Technology*. Teh Avi Publishers Company Inc. West Post Connecticut. ✓
- Meyer, D.F. 1960. *Food Enzymes*. Academic Press. New York. ✓
- Miller, O.H., dan E.E. Burns. 1970 *Starch Characteristic of Selected Grain Sargum as Relate to Human Food*. Departement Texas A and M University College. Texas. ✓
- Murdijati, Y. Marsono, dan A.P. Rahardjo. 1982. *Pengolahan Pati Ganyong*. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Oekerman, H.W. 1978. *Source Book for Food Scientists*. The Avi Publishing Company Inc. Connecticut. New York. ✓
- Palmer, T. 1991. *Understanding Enzymes*. 3rd edition. Ellis Harwood Limited. New York. ✓

- Pitcher, E.H. Jr. 1980. *Immobilized Enzymes of Food Processing*. Crc Press Inc. Florida. ✓
- Radley, J.A. 1954. *Starch and Its Derivaties*. Vol. 2. John Willey & Sons Inc. New York. ✓
- Rahayu, K. 1991. *Teknologi Enzim*. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta. ✓
- Reed, G. 1975. *Enzymes in Food Processing*. Academic Press. New York. ✓
- Rochani, S.K.S. 1981. Pembuatan Gula Sirup dari Ubi Kayu dan Ubi Jalar Menggunakan Enzim Komersial. *Majalah Teknologi Pangan*. Jakarta. ✓
- Sastrapradja, S., N.W. Soetjipto, S. Danimihardja, dan R. Soejono. 1977. *Ubi-ubian*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Schwimmer, S. 1981. *Source Book of Food Enzymology*. The Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut. New Delhi. ✓
- Soeharsono dan Rahayu. 1977. *Enzimologi*. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta. ✓
- Sudarmadi, S., Bambang Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sutriswati. 1981. Pembuatan Pati dari Ketela Pohon secara Enzimatis. *Laporan Penelitian Proyek PPPT - UGM*. Tahun 1980/1981. No. 36. Yogyakarta.
- Suwanto. 1984. *Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Rendemen pada Pengolahan Pati Ganyong*. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta. ✓
- Whittaker, J.R. 1972. *Principles of Enzymology for Food Sciences*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Whistler, R.L., J.N. Be Miller, dan E.F. Paschall. 1984. *Starch : Chemistry and Technology*. Academic Press Inc. Toronto. ✓
- Whistler, R.L. dan J.R. Daniel. 1985. Carbohydases dalam *Food Chemistry*. 2^{sc} edition. Marcel Dekker. Inc. New York.
- Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. ✓

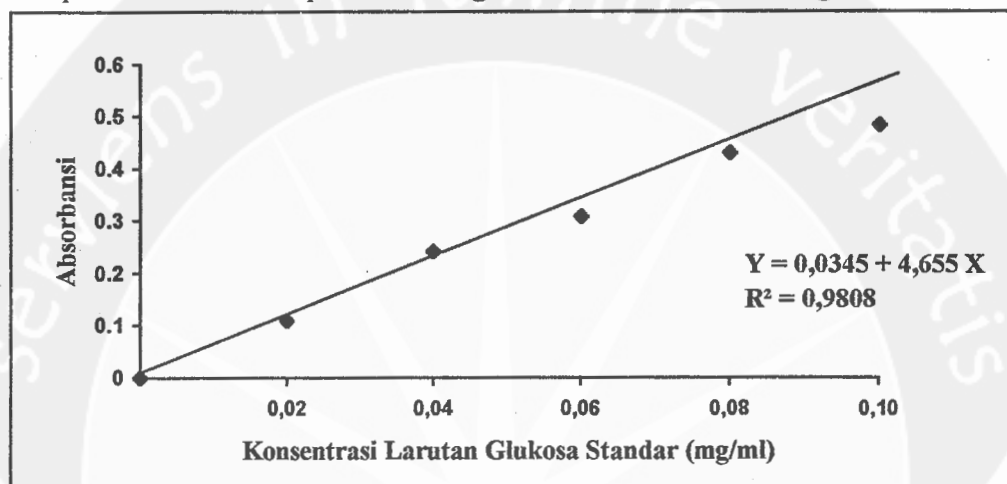


LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel absorbansi larutan glukosa standar pada $\lambda = 540 \text{ nm}$

Konsentrasi (mg/ml)	Absorbansi
0,02	0,109
0,04	0,2415
0,06	0,3085
0,08	0,4295
0,10	0,4805

Lampiran 2. Kurva dan persamaan regresi korelasi linier larutan glukosa standar



Lampiran 3. Tabel kadar air tepung ganyong

Ulangan	Berat basah sampel (g)	Berat kering sampel (g)	Kadar air (%)
1	2,062	1,8891	8,39
2	2,063	1,8930	8,24
3	2,043	1,8611	8,9
Rata-rata			8,51

Lampiran 4. Tabel rendemen tepung ganyong

Ulangan	Berat basah sampel (g)	Berat kering sampel (g)	Rendemen (%)
1	1000	86,383	8,64
2	900	63,475	7,05
3	925	65,564	7,088
Rata-rata			7,59

Lampiran 5. Tabel kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kimiawi

	A ₁ W ₁	A ₁ W ₂	A ₁ W ₃	A ₂ W ₁	A ₂ W ₂	A ₂ W ₃	A ₃ W ₁	A ₃ W ₂	A ₃ W ₃
Kadar	17,411	15,714	15,779	17,454	17,497	15,994	17,454	17,433	13,781
Gula	17,261	14,984	16,896	17,454	17,282	17,261	17,240	16,874	17,304
Reduksi	17,218	14,554	12,428	17,175	17,197	16,767	17,368	17,647	16,337
Total	51,89	45,25	45,10	52,08	51,98	50,02	52,06	51,95	47,42
Rerata	17,297	15,084	15,034	17,361	17,325	17,325	17,354	17,318	15,807

Lampiran 6. Anova kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kimiawi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Perlakuan	8	24.16689474	3.02086184	2.80 *	0.0331
Asam	2	8.57731830	4.28865915	3.98 *	0.0371
Waktu	2	10.1078807	5.05394404	4.69 *	0.0230
Asam * waktu	4	5.48168837	1.37042209	1.27	0.3178
Error	18	19.40534467	1.07807470		
Corrected Total	26	43.57223941			

R - Square
0,554640

C.V.
6.260932

Root MSE
1.038304

Gula Red Mean
16.5838519

Lampiran 7. *Duncan's Multiple Range Test* untuk perlakuan normalitas asam pada hidrolisis secara kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	17.120	9	A ₂
A			
B A	16.826	9	A ₃
B			
B	15.805	9	A ₁

Alpha = 0.05

df = 18

MSE = 1.078075

Number of Means

2

3

Critical Range

1.027

1.078

Lampiran 8. *Duncan's Multiple Range Test* untuk perlakuan waktu hidrolisis secara kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	17.337	9	W ₁
A			
B A	16.576	9	W ₂
B			
B	15.839	9	W ₃

Alpha = 0.05 df = 18 MSE = 1.078075
 Number of Means 2 3
 Critical Range 1.027 1.078

Lampiran 9. *Duncan's Multiple Range Test* untuk interaksi perlakuan normalitas asam dan waktu hidrolisis secara kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	17.361	3	W ₁ A ₂
A			
A	17.354	3	W ₁ A ₃
A			
A	17.325	3	W ₂ A ₂
A			
A	17.318	3	W ₂ A ₃
A			
A	17.297	3	W ₁ A ₁
A			
B A	16.674	3	W ₃ A ₂
B A			
B A	15.807	3	W ₃ A ₃
B			
B	15.084	3	W ₂ A ₁
B			
B	15.034	3	W ₃ A ₁

Alpha = 0.05 df = 18 MSE = 1.078075
 Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9
 Critical Range 1.778 1.867 1.928 1.963 1.991 2.012 2.028 2.041

Lampiran 10. Tabel kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi

	A ₁ W ₁	A ₁ W ₂	A ₁ W ₃	A ₂ W ₁	A ₂ W ₂	A ₂ W ₃	A ₃ W ₁	A ₃ W ₂	A ₃ W ₃
Kadar	13,008	12,986	17,970	13,351	13,652	17,905	13,394	14,211	17,841
Gula	14,576	14,576	18,163	11,504	13,631	17,948	11,654	13,588	18,228
Reduksi	7,938	15,865	18,142	13,029	14,683	18,077	13,029	13,609	18,206
Total	34,23	43,43	54,28	37,88	41,97	53,93	38,08	41,41	54,28
Rerata	11,411	14,476	18,092	12,628	13,989	17,977	12,642	13,803	18,092

Lampiran 11. Anova kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Perlakuan	8	162.4933456	20.3116682	13.53**	0.0001
Asam	2	0.2494463	0.1247231	0.08	0.9206
Waktu	2	158.6151587	79.3075794	52.82**	0.0001
Asam * waktu	4	3.6287046	0.9071851	0.60	0.6646
Error	18	27.02829727	1.5051571		
Corrected Total	26	189.5216383			

R - Square C.V Root MSE Gula Red Mean
 0.857387 8.282229 1.225386 14.7953704

Lampiran 12. *Duncan's Multiple Range Test* untuk perlakuan normalitas asam pada hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	14.864	9	A ₂
A	14.862	9	A ₃
A	14.659	9	A ₁

Alpha = 0.05 df = 18 MSE = 1.501572
 Number of Means 2 3
 Critical Range 1.212 1.272

Lampiran 13. *Duncan's Multiple Range Test* untuk perlakuan waktu hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	18.053	9	W ₃
B	14.089	9	W ₂
C	12.244	9	W ₁

Alpha = 0.05 df = 18 MSE = 1.501572

Number of Means 2 3

Critical Range 1.212 1.272

Lampiran 14. *Duncan's Multiple Range Test* untuk interaksi perlakuan normalitas asam dan waktu hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi

Duncan Grouping	Mean	N	Waktu
A	18.092	3	W ₃ A ₃
A	18.092	3	W ₃ A ₁
A	17.977	3	W ₃ A ₂
B	14.476	3	W ₂ A ₁
B	13.989	3	W ₂ A ₂
B	13.803	3	W ₂ A ₃
C	12.692	3	W ₁ A ₃
C	12.628	3	W ₁ A ₂
C	11.411	3	W ₁ A ₁

Alpha = 0.05 df = 18 MSE = 1.501572

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9

Critical Range 2.099 2.203 2.276 2.317 2.349 2.374 2.394 2.409

Lampiran 15. Foto tanaman ganyong (*Canna edulis* Ker.)



PERPUSTAKAAN
FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA

Lampiran 16. Foto umbi ganyong (*Canna edulis* Ker.)



PERPUSTAKAAN
ULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA