

DAFTAR PUSTAKA

- Angela, L. M. S. 2001. **The Molecular Organization in Starch Based Products. The Influence of Polyol Used a Plasticizer.** [http. // igistut-archive-library-uu.nl/dissertation/1979557](http://igistut-archive-library-uu.nl/dissertation/1979557). Akses tanggal 14 Juli 2013. Makassar.
- Anonim, 2010. **Polimer Alami.** <http://de2xsys.files.wordpress.com/2010/10/polimer-alami.pdf>. Akses tanggal 09 Maret 2013. Makassar.
- Anonim, 2011. **Amilum.** <http://id.wikipedia.org/wiki/amilum>. Akses tanggal 09 Desember 2012. Makassar.
- Anonim, 2013. **Sodium Tripolyphosphat.** http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_Tripolyphosphat. Akses tanggal 08 Maret 2013. Makassar.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist, 1998. **Official Methods of Analysis.** Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Badan Pusat Statistik (BPS) , 2012. **Luas Panen, Produktifitas dan Produksi Tanaman Ubi Kayu Seluruh Provinsi Indonesia Tahun 2011.** www.bps.go.id.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2013a. **SNI 01-3451-1994 Tapioka.** http://sisni.bsn.go.id/index.php?sni_main/sni/detail_sni/3857. Akses tanggal 12 Juli 2013. Makassar.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2013b. **SNI 06-2109-1991 Sodium Tripolyfosfat.**http://sisni.bsn.go.id/index.php?sni_main/sni/detail_sni/2481. Akses tanggal 12 Juli 2013. Makassar.
- Balagopalan, C., Padmaja, G., Nanda, S.K., dan Moorthy, S.N. 1988. **Cassava in Food, Feed, and Industry.** CRC Press, Baco Raton, Florida
- Cui, S. W. 2005. **Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties, and Application.** CRC Press. Francis.
- D'Appolonia, B. L. 1977. **Effect Of Bread Ingredient On Starch Gelatinization Properties As Measured By The Amylgraph.** J. Cereal Chem. 9:532-543.

- Fleche, G. 1985. **Chemical modification and degradation of starch**. Di dalam : G.M.A.V. Beynum dan J.A Roels (eds.). **Starch Conversion Technology**. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Food and Drug Administration, 2012. **Food Additive Status List**. <http://www.fda.gov/default.htm>. Akses tanggal 09 Desember 2012.
- Grace, M.R. 1977. **Cassava Processing**. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma.
- Greenwood, C.T. dan D.N. Munro.,1979, **Carbohydrates**. Di dalam R.J. Priestley,ed. **Effects of Heat on Foodstuffs**. Applied Science Publ. Ltd., London.
- James N. Be Miller dan West Lafayette, 1997. **Starch Modification : Challenges and Prospects**, USA, Review 127-131.
- Jane, J. L. dan Chen, J.F., 1992. **Effect of Amilose Molecular Size and Amilopectin Branch Chain Length on Paste Properties of Starch**.
- Jati, Parmadi Waktya, 2006. **Pengaruh Waktu Hidrolisis Dan Konsentrasi Hcl Terhadap Nilai *Dextrose Equivalent* (DE) Dan Karakterisasi Mutu Pati Termodifikasi Dari Pati Tapioka Dengan Metode Hidrolisis Asam**. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Kainuma K, Odat T, Cuzuki S, 1967. **Study of Starch Phosphates Monoesters**. J. Technol, Soc. Starch 14: 24 – 28.
- Kerr, R. W., and Cleveland, F. C., Jr. 1959. **Orthophosphate esters of starch**. U.S. patent 2,884,413.
- Kusnandar, Feri, 2010. **Teknologi Modifikasi Pati dan Aplikasinya di Industri Pangan**. <http://itp.fateta.ipb.ac.id/>. Akses tanggal 14 Juli 2013. Makassar.
- Koswara, 2006. **Teknologi Modifikasi Pati**. [Ebook Pangan.com](http://EbookPangan.com)
- Leach H. W., Mc Cowen L.D., Schoch T. J., 1959. **Structure of The Starch Granules in Swelling and Sollubility Pattern of Various Starch**, Cereal Chem, , Vol.36, pp. 534-544.
- Lim, S. and Seib, P.A. 1993. **Preparation and Pasting Properties Of Wheat and Corn Starch Phospates**. Cereal Chem 70(2) : 137-144.

- Moorthy, S.N. 2004. **Tropical sources of starch**. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). **Starch in Food: Structure, Function, and Application**. CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Mulyandari, S.H. 1992. **Kajian Perbandingan Sifat-Sifat Pati Umbi-Umbian dan Pati Biji-Bijian**. IPB, Bogor.
- Munarso, S. Joni., D. Muchtadi., D. Fardiaz., dan R. Syarief, 2004. **Perubahan Sifat Fisikokimia Dan Fungsional Tepung Beras Akibat Proses Modifikasi Ikat-Silang**. J.Pascapanen 1(1) 2004: 22-28
- Murillo, C.E.C., Wang, Y.J., and Perez, L.A.B., 2008, **Morphological, Physicochemical and Structural Characteristics of Oxidized Barley and Corn Starches**, Starch/Stärke Vol. 60, 634-645.
- Miyazaki, Megumi., Pham Van Hunga, Tomoko Maedad dan Naofumi Morita, 2006, **Recent Advances in Applivcation of Modified Starches for Breadmaking**, Elsevier Journal.
- Numfor dkk., 1994, **Physicochemical Changes in Cassava Starch and Flour Associated With Fermentation: Effect on Textural Properties**.
- Pomeranz,Y. 1985. **Functional Properties of Food Components**. Academic Press, Inc. New York
- Pomeranz, Y. 1991. **Functional Properties of Food Components**. Academic Press, Inc. New York.
- Purnamasari, Indah dan Happy Januarti, 2010. **Pengaruh Hidrolisa Asam-Alkohol dan Waktu Hidrolisa Asam terhadap Sifat Tepung Tapioka**. Jurusan teknik kimia, fakultas teknik, Universitas Diponegoro.
- Rahman, Adie Muhammad, 2007. **Mempelajari Karakteristik Kimia Dan Fisik Tepung Tapioka Dan Mocal (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produk Kacang Salut**. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Rahmasari, Sidha dan Khaula Permana Putri, 2011. **Pengaruh Hidrolisis Enzim pada Produksi Ethanol dari Limbah Padat Tepung Tapioka (Onggok)**. Jurusan Teknik Kimia FTI-ITS.

- Rickard JE, J. M. V. Blanshard dan M. Asaoka. 1992. **Effects of cultivar and growth season on the gelatinization properties of cassava (*Manihot esculenta*) starch** *Journal of Science. Food Agriculture*. 59: 53 – 58.
- Stoddard, F.I. 1999. **Survey of starch particle size distribution in wheat and related species**. *J. Cereal Chem.* 76(1): 145-149.
- Sunarti, T.C., N. Richana., F. Kasim., Purwoko, A. Budiyanto., 2007. **Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam**. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Suriani, Ade Irma, 2008. **Mempelajari Pengaruh Pemanasan Dan Pendinginan Berulang Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Dan Fungsional Pati Garut (*Marantha Arundinacea*) Termodifikasi**. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor
- Swinkels, J.J.M. 1985. **Source of starch, its chemistry and physics**. Di dalam : G.M.A.V. Beynum dan J.A Roels (eds.). **Starch Conversion Technology**. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Taggart, P., 2004. **Starch as an ingredients : manufacture and applications**. Di dalam: Ann Charlotte Eliasson (ed). **Starch in Food: Structure, Function, and Application**. CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Teja, Albert W., Ignatius Sindi P., Aning Ayucitra, Laurentia E. K. Setiawan, 2008. **Karakteristik Pati Sagu dengan Metode Modifikasi Asetilasi dan *Cross-linking***. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 7 No. 3 Desember 2008: 836-843.
- Thomas, David J. and William A. Atwell, 1997. **Starches**. Eagen Press. St. Paul, Minnesota, USA.
- Varavinit, 2008. **Preparation, pasting properties and freeze–thaw stability of dual modified crosslink-phosphorylated rice starch: Carbohydrate Polymers**, v. 73, p. 351-358.
- Whistler, R. L., J. N. Be Miller dan E. F. Paschall. 1984. **Starch : Chemistry and Technology**. Academic Press Inc., New York.
- Winarno, F. G., 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G., 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yavus, Hulya and Ceyhun B., 2003. **Preparation and Biogradation of Starch/Polycaprolactone Film**. Journal of Polymer and the Environment, 2003, Vol. 11.

LAMPIRAN

Lampiran 1a. Data Hasil Analisa Kadar Air Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi.

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Total
	1	2	3		
Kontrol (<i>Native</i>)	9,44	9,44	9,44	9,44	28,32
110°C	9,47	9,43	9,45	9,45	28,35
120°C	9,43	9,44	9,42	9,43	28,29
130°C	9,44	9,43	9,44	9,436667	28,31
140°C	9,44	9,45	9,47	9,453333	28,36
Total	47,22	47,19	47,22	47,21	141,63
Rerata	9,444	9,438	9,444	9,442	28,326

Lampiran 1b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Air Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
suhu	4	0,001107	0,000277	1,984783	3,36	5,67
Galat	11	0,001533	0,000139			
Total	15	0,00264				

Lampiran 2a. Data Hasil Analisa Daya Kembang (*Swelling Power*) Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Total
	1	2	3		
Kontrol (<i>Native</i>)	13,17	13,82	13,48	13,49	40,47
110°C	19,49	18,98	19,38	19,283	57,85
120°C	19,89	18,67	19,80	19,45333	58,36
130°C	22,09	21,78	21,75	21,87333	65,62
140°C	26,18	26,54	27,28	26,66667	80
Total	100,82	99,79	101,69	100,7667	302,3
Rerata	20,164	19,958	20,338	20,15333	60,46

Lampiran 2b. Hasil Analisa Sidik Ragam Daya Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	273,0865	68,27162	379,3123**	3,36	5,67
Galat	11	1,979867	0,179988			
Total	15	275,0663				

Keterangan : * = Nyata, ** = Sangat Nyata (KK = 0,701 %)

Lampiran 2c. Hasil Uji BNJD Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Kembang (*Swelling Power*) Pati

Perlakuan	BNJD	
	5%	1%
Kontrol (<i>Native</i>)	A	A
110°C	B	B
120°C	Bc	BC
130°C	C	CD
140°C	D	D

Lampiran 3a. Data Hasil Analisa Kelarutan (*Solubility*) Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Total
	1	2	3		
Kontrol (<i>Native</i>)	8,52	8,21	8,27	8,333333	25
110°C	2,22	2,39	2,29	2,30	6,9
120°C	1,99	2,05	2,01	2,02	6,05
130°C	0,84	0,89	0,95	0,89	2,68
140°C	0	0,04	0,1	0,05	0,14
Total	13,57	13,58	13,62	13,59	40,77
Rerata	2,714	2,716	2,724	2,718	8,154

Lampiran 3b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kelarutan (*Solubility*) Pati dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Suhu	4	100,2888	25,07219	3377,07**	3,36	5,67
Galat	11	0,081667	0,007424			
Total	15	100,3704				

Keterangan : * = Nyata, ** = Sangat Nyata (KK = 1,057 %)

Lampiran 3c. Hasil Uji BNJD Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelarutan (*Solubility*) Pati

Perlakuan	BNJD	
	5%	1%
Kontrol (<i>Native</i>)	e	E
110°C	d	D
120°C	c	C
130°C	b	B
140°C	a	A

Lampiran 4a. Data Hasil Analisa Kejernihan Gel (*Paste Clarity*) dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Total
	1	2	3		
Kontrol (<i>Native</i>)	0,547	0,542	0,554	0,547667	1,643
110°C	0,228	0,197	0,254	0,22633	0,679
120°C	0,205	0,219	0,237	0,22033	0,661
130°C	0,155	0,142	0,148	0,14833	0,445
140°C	0,099	0,086	0,093	0,09267	0,278
Total	1,234	1,186	1,286	1,235333	3,706
Rerata	0,2468	0,2372	0,2572	0,247067	0,7412

Lampiran 4b. Hasil Analisa Sidik Ragam Kejernihan Gel (*Paste Clarity*) dengan Berbagai Perlakuan Suhu Fosforilasi

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Suhu	4	0,14637	0,036593	168,7472**	3,36	5,67
Galat	11	0,002385	0,000217			
Total	15	0,148756				

Keterangan : * = Nyata, ** = Sangat Nyata (KK = 0,020 %)

Lampiran 4c. Hasil Uji BNJD Pengaruh Perlakuan Terhadap Kejernihan Gel (*Paste Clarity*)

Perlakuan	BNJD	
	5%	1%
Kontrol	d	D
110 C	cd	CD
120 C	c	C
130 C	b	B
140 C	a	A





Lampiran 5a. Data Hasil Pengukuran Sifat-Sifat Amilograph Pati Alami

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
0	27,8	0	0	0
5	36,9	0	0	0
10	43,4	0	0	0
15	48,5	0	0	0
20	51,9	0	0	0
25	54,7	0	0	0
30	55,7	0	0	0
35	56,6	0	0	0
40	57,3	0	0	0
45	57,7	0	0	0
50	57,8	0	0	0
55	58	0	0	0
60	58,3	0	0	0
65	64,1	0	0	0
70	68,8	1000	2,5	2500
75	75,6	1000	2,5	2500
80	80	4160	10,4	43264
85	83,1	3720	9,3	34596
90	84,9	2920	7,3	21316
95	86,3	2960	7,4	21904
100	86,8	2880	7	20160
105	88,5	3040	7,6	23104
110	90	2360	5,6	13216
111	90	2760	6,9	19044
112	90	2640	6,6	17424
113	90	2680	6,7	17956
114	90	2800	7	19600
115	90	2720	6,8	18496
116	90	2880	7,2	20736
117	90	2920	7,3	21316
118	90	2680	6,7	17956
119	90	2600	6,5	16900
120	90	2720	6,8	18496
121	90	2760	6,9	19044
122	90	2720	6,8	18496
123	90	2600	6,5	16900
124	90	2720	6,8	18496
125	90	2720	6,8	18496
126	90	2640	6,6	17424

Lampiran 5a. Data Hasil Pengukuran Sifat-Sifat Amilograph Pati Alami (Lanjutan)

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
127	90	2600	6,5	16900
128	90	2640	6,6	17424
129	90	2600	6,5	16900
130	90	2560	6,4	16384
135	84,5	2080	5,2	10816
140	75,7	1720	4,3	7396
145	69,6	1760	4,4	7744
150	64,5	1640	4,1	6724
155	60,1	1680	4,2	7056
160	55,7	1600	4	6400
165	51,9	1600	4	6400
169	50	1680	4,2	7056
170	50	1760	4,4	7744
171	50	1840	4,6	8464
172	50	1880	4,7	8836
173	50	1960	4,9	9604
174	50	2000	5	10000
175	50	2040	5,1	10404
176	50	2120	5,3	11236
177	50	2120	5,3	11236
178	50	2160	5,4	11664
179	50	2160	5,4	11664
180	50	2200	5,5	12100
181	50	2240	5,6	12544
182	50	2240	5,6	12544
183	50	2240	5,6	12544
184	50	2240	5,6	12544
185	50	2240	5,6	12544
186	50	2240	5,6	12544
187	50	2280	5,7	12996
188	50	2280	5,7	12996
189	50	2320	5,8	13456

Keterangan:

-  : Pemanasan larutan pati hingga suhu 90°C
-  : Ditahan pada Suhu 90°C selama 20 menit
-  : Pendinginan gel hingga suhu 50°C
-  : Ditahan pada suhu 50°C selama 20 menit





Lampiran 5b. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilografh Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 110°C.

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
0	28	0	0	0
5	38,5	0	0	0
10	46,6	0	0	0
15	51,7	0	0	0
20	54,9	0	0	0
25	57,8	0	0	0
30	59,3	0	0	0
35	60,3	0	0	0
40	62,3	1000	2,5	2500
45	64,3	6880	17,2	118336
50	64,9	6760	16,9	114244
55	65	7080	17,7	125316
60	65,3	6920	17,3	119716
65	67	6000	15	90000
70	72,8	5640	14,1	79524
75	78,3	5000	12,5	62500
80	79,5	5000	12,5	62500
85	88,1	4520	11,3	51076
88	90	5000	12,5	62500
89	90	4960	12,4	61504
90	90	4920	12,3	60516
91	90	4680	11,7	54756
92	90	5200	13	67600
93	90	5000	12,5	62500
94	90	4960	12,4	61504
95	90	4800	12	57600
96	90	5200	13	67600
97	90	5000	12,5	62500
98	90	4800	12	57600
99	90	4760	11,9	56644
100	90	5200	13	67600
101	90	6400	14	89600
102	90	6000	15	90000
103	90	5960	14,9	88804
104	90	5960	14,9	88804
105	90	5400	13,5	72900
106	90	5040	12,6	63504

Lampiran 5b. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 110°C (Lanjutan)

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
107	90	4920	12,3	60516
112	82,8	4920	12,3	60516
117	76,6	4880	12,2	59536
122	70,1	5000	12,5	62500
127	64,6	4920	12,3	60516
132	60,1	5400	13,5	72900
137	56,1	5880	14,7	86436
142	52	6080	15,2	92416
146	50	5760	14,4	82944
147	50	6000	15	90000
148	50	6200	15,5	96100
149	50	5640	14,1	79524
150	50	5680	14,2	80656
151	50	5520	13,8	76176
152	50	5480	13,7	75076
153	50	6040	15,1	91204
154	50	6160	15,4	94864
155	50	6200	15,5	96100
156	50	6280	15,7	98596
157	50	6480	16,2	104976
158	50	7040	17,6	123904
159	50	5920	14,8	87616
160	50	6120	15,3	93636
161	50	5560	13,9	77284
162	50	5680	14,2	80656
163	50	5760	14,4	82944
164	50	6200	15,5	96100
165	50	6160	15,4	94864
166	50	5840	14,6	85264

Keterangan:

-  : Pemanasan larutan pati hingga suhu 90°C
-  : Ditahan pada Suhu 90°C selama 20 menit
-  : Pendinginan gel hingga suhu 50°C
-  : Ditahan pada suhu 50°C selama 20 menit

Lampiran 5c. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 120°C.

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
0	28,9	0	0	0
5	36,6	0	0	0
10	43,3	0	0	0
15	48,3	0	0	0
20	51,7	0	0	0
25	53,7	0	0	0
30	55,4	0	0	0
35	57	0	0	0
40	57,8	0	0	0
45	58,1	0	0	0
50	60,7	0	0	0
55	61,5	0	0	0
60	62,5	240	0,6	144
65	63,3	4960	12,4	61504
70	64,2	6600	16,5	108900
75	66,2	6000	15	90000
80	68,7	5400	13,5	72900
85	74,6	5080	12,7	64516
90	80	4760	11,9	56644
95	81,5	4600	11,5	52900
100	85,4	4200	10,5	44100
105	88	4200	10,5	44100
110	90	4600	11,5	52900
111	90	4080	10,2	41616
112	90	4800	12	57600
113	90	5840	14,6	85264
114	90	5400	13,5	72900
115	90	5800	14,5	84100
116	90	5960	14,9	88804
117	90	5800	14,5	84100
118	90	6280	15,7	98596
119	90	6040	15,1	91204
120	90	5760	14,4	82944
121	90	5400	13,5	72900
122	90	5760	14,4	82944
123	90	5840	14,6	85264
124	90	6040	15,1	91204
125	90	5680	14,2	80656

Lampiran 5c. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 120°C (Lanjutan)

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
126	90	5400	13,5	72900
127	90	5120	12,8	65536
128	90	5080	12,7	64516
129	90	5560	13,9	77284
130	90	4320	10,8	46656
135	81,1	3640	9,1	33124
140	73,4	3440	8,6	29584
145	70,1	3360	8,4	28224
150	65,3	3440	8,6	29584
155	59	3640	9,1	33124
160	56,8	4760	11,9	56644
165	53,3	4880	12,2	59536
170	50,5	4920	12,3	60516
171	50	5000	12,5	62500
172	50	4920	12,3	60516
173	50	5040	12,6	63504
174	50	4920	12,3	60516
175	50	4800	12	57600
176	50	5200	13	67600
177	50	5360	13,4	71824
178	50	5360	13,4	71824
179	50	5600	14	78400
180	50	5800	14,5	84100
181	50	5600	14,5	81200
182	50	5640	14,1	79524
183	50	6640	16,6	110224
184	50	6520	16,3	106276
185	50	6240	15,6	97344
186	50	5920	14,8	87616
187	50	5920	14,8	87616
188	50	5760	14,4	82944
189	50	5920	14,8	87616
190	50	5760	14,4	82944
191	50	5720	14,3	81796

Keterangan:

- : Pemanasan larutan pati hingga suhu 90°C
- : Ditahan pada Suhu 90°C selama 20 menit
- : Pendinginan gel hingga suhu 50°C
- : Ditahan pada suhu 50°C selama 20 menit





Lampiran 5d. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 130°C.

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
0	29,5	0	0	0
5	42,6	0	0	0
10	48,3	0	0	0
15	52,9	0	0	0
20	55,5	0	0	0
25	57,4	0	0	0
30	58,3	0	0	0
35	58,8	0	0	0
40	59,2	0	0	0
45	59,4	0	0	0
50	59,6	0	0	0
55	59,9	0	0	0
60	60,1	0	0	0
65	61,4	0	0	0
70	64,7	1280	3,2	4096
75	68,8	6920	17,3	119716
80	77,1	6800	17	115600
85	82,3	6600	16,5	108900
90	83,5	5960	14,9	88804
95	87,3	5880	14,7	86436
98	90	5840	14,6	85264
99	90	5600	14	78400
100	90	5480	13,7	75076
101	90	5320	13,3	70756
102	90	5240	13,1	68644
103	90	5280	13,2	69696
104	90	5320	13,3	70756
105	90	5600	14	78400
106	90	6240	15,6	97344
107	90	6240	15,6	97344
108	90	6040	15,1	91204
109	90	5880	14,7	86436
110	90	5800	14,5	84100
111	90	5920	14,8	87616
112	90	6000	15	90000
113	90	6040	15,1	91204
114	90	6160	15,4	94864
115	90	6120	15,3	93636

Lampiran 5d. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 130°C (Lanjutan)

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
116	90	6040	15,1	91204
117	90	6360	15,9	101124
118	90	6400	16	102400
123	79,7	4720	13,1	61832
128	74,1	4720	13,1	61832
133	69,7	5240	13,9	72836
138	65,5	5560	13,5	75060
143	60,7	5400	14,4	77760
148	57,2	5760	14,7	84672
153	54,1	5880	14,7	86436
158	51,5	5880	14,5	85260
160	50	5800	14,5	84100
161	50	5800	14,3	82940
162	50	5720	14	80080
163	50	5600	13,7	76720
164	50	5480	13,6	74528
165	50	5440	14	76160
166	50	5600	14	78400
167	50	5600	13,9	77840
168	50	5560	13,9	77284
169	50	5560	13,9	77284
170	50	5560	13,6	75616
171	50	5440	13,5	73440
172	50	5400	13,5	72900
173	50	5400	13,4	72360
174	50	5360	13,5	72360
175	50	5400	13,5	72900
176	50	5400	13,5	72900
177	50	5400	13,7	73980
178	50	5480	13,6	74528
179	50	5440	13,5	73440
180	50	5400	13,5	72900

Keterangan:

-  : Pemanasan larutan pati hingga suhu 90°C
-  : Ditahan pada Suhu 90°C selama 20 menit
-  : Pendinginan gel hingga suhu 50°C
-  : Ditahan pada suhu 50°C selama 20 menit





Lampiran 5e. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilografh Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 140°C.

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
0	29,9	0	0	0
5	37,9	0	0	0
10	43,5	0	0	0
15	47,7	0	0	0
20	50,9	0	0	0
25	52,7	0	0	0
30	54,2	0	0	0
35	55,3	0	0	0
40	57,2	0	0	0
45	61,6	1640	4,1	6724
50	62,1	2320	5,8	13456
55	64	3120	7,8	24336
60	64,4	3400	8,5	28900
65	65,8	3800	9	34200
70	75,2	4520	11,3	51076
75	77,5	4440	11,1	49284
80	83,8	4200	10,5	44100
85	81,4	4360	10,9	47524
90	86,7	4360	10,9	47524
95	90	4280	10,7	45796
96	90	4600	11,5	52900
97	90	4760	11,9	56644
98	90	4640	11,6	53824
99	90	4600	11,5	52900
100	90	4240	10,6	44944
101	90	4040	10,1	40804
102	90	4800	12	57600
103	90	4800	12	57600
104	90	4680	11,7	54756
105	90	4480	11,2	50176
106	90	4320	10,8	46656
107	90	4240	10,6	44944
108	90	4760	11,9	56644
109	90	4640	11,6	53824
110	90	4280	10,7	45796
111	90	4560	11,4	51984
112	90	4560	11,4	51984
113	90	4600	11,5	52900

Lampiran 5e. Data Hasil Pengukuran Sifat Amilograph Pati Modifikasi pada Suhu Fosforilasi 140°C (Lanjutan)

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Nilai cP	Faktor Koreksi (Fk)	Viskositas (cP)
114	90	4440	11,1	49284
115	90	4400	11	48400
120	89,7	4400	11	48400
125	77,8	3120	7,8	24336
130	72,1	3400	8,5	28900
135	67,5	3680	9,2	33856
140	62,7	3800	9,5	36100
145	59,3	3600	9	32400
150	56	3920	9,8	38416
155	52,2	3960	9,9	39204
158	50	3960	9,9	39204
159	50	3920	9,8	38416
160	50	4000	10	40000
161	50	3920	9,8	38416
162	50	4000	10	40000
163	50	4000	10	40000
164	50	4000	10	40000
165	50	4000	10	40000
166	50	4040	10,1	40804
167	50	4080	10,2	41616
168	50	4080	10,2	41616
169	50	4120	10,3	42436
170	50	4080	10,2	41616
171	50	4120	10,3	42436
172	50	4120	10,3	42436
173	50	4160	10,4	43264
174	50	4160	10,4	43264
175	50	4160	10,4	43264
176	50	4160	10,4	43264
177	50	4160	10,4	43264
178	50	4160	10,4	43264

Keterangan:

-  : Pemanasan larutan pati hingga suhu 90°C
-  : Ditahan pada Suhu 90°C selama 20 menit
-  : Pendinginan gel hingga suhu 50°C
-  : Ditahan pada suhu 50°C selama 20 menit

Lampiran 6. Dokumentasi Gambar



(a) Pengujian Pola Gelatinisasi



(b) Endapan gel setelah dipanaskan saat pengukuran *swelling power*



(c) Larutan Pati Yang Telah Dipanaskan Untuk Pengukuran Kejernihan



(d) Larutan pati saat dipanaskan menggunakan *waterbath*



(e) Larutan pati setelah dipanaskan saat pengujian kelarutan pati (sebelum pemisahan)



(f) Endapan gel setelah pemisahan dengan air saat pengujian kelarutan pati