



## ISOLASI AMILOSA DAN AMILOPEKTIN DARI PATI KENTANG

**AYUK NIKEN H (21030111150027) dan DICKY ADEPRISTIAN Y (21030111150012)**

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Pembimbing : Ir. Sumarno, M.Si

### Ringkasan

Metode isolasi yang digunakan merupakan modifikasi dari cara pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya untuk mendapatkan pati amilosa dan amilopektin dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui studi pengaruh pH, metode, dan rasio volume terhadap persentase amilosa dan amilopektin yang dihasilkan. Amilosa merupakan polimer tidak bercabang yang bersama-sama dengan amilopektin menjadi komponen penyusun pati. Produk-produk dari pati kentang digunakan sebagai bahan yang digunakan untuk memekatkan makanan cair, komponen perekat, campuran kertas dan tekstil, dan pada industri kosmetika. Pati dengan kandungan amilosa digunakan untuk biodegradable film dan pembuatan tablet, sedangkan amilopektin digunakan untuk bahan pembuatan roti, kue dan bisa digunakan sebagai diet. Percobaan dilakukan dengan mencampurkan larutan pati kentang, larutan pengompleks ke dalam bekker gelas dengan variabel tetap pati kentang 40 gr, suhu pengeringan 70°C, sedangkan variabel berubah adalah rasio volume antara larutan suspensi pati kentang dan larutan pengompleks 2:1, 2:2, 2:3, pH 4,5 ; 5,5 ; 6,5 dan metode yang digunakan adalah salting out dan complexing agent. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH dari campuran larutan merupakan variabel yang paling berpengaruh. Kondisi optimum diperoleh pada metode salting out dengan pH 6,5 dan rasio volume larutan suspensi pati dan larutan pengompleks adalah 2:3, dengan perolehan 97,97% pati amilosa dan 98,692% pati amilopektin.

**Kata kunci** : pati kentang, isolasi, salting out, complexing agent, amilosa, amilopektin

### Summary

Isolation method is modification method of substances separation based on differences in solubility for amylose and amylopectin starch with high degree of purity. In general, this study aims to isolate the amylose and amylopectin from potato starch. Specifically, this study aims to determine the effect of pH, methods, and the ratio of volume to the percentage of amylose and amylopectin produced. Amylose is an unbranched polymer which, together with amylopectin starch into constituent components. The products of potato starch is used for concentrating liquid food, adhesive component, a mixture of paper and textiles, and in the cosmetics industry. Starch with amylose content used for the manufacture of biodegradable films and tablets, while amylopectin is used for the manufacture of bread, cakes, and can be used as a diet. The experiments were conducted by mixing potato starch solution, complexing solution into a bekker glass with fixed variable potato starch 40 grams, drying temperature 70°C, while the changed variable are the ratio between the volume of an aqueous suspension of potato starch complexing solution and 2:1, 2:2, 2:3, pH 4.5, 5.5, 6.5, and the method used are salting out and complexing agent. The results showed that the pH of mixed solution is the most influential variable. Optimum conditions obtained by the method of salting out with a pH of 6.5 and the ratio of the volume of an aqueous suspension of starch and complexing solution is 2:3, with the acquisition of 97,97% amylose starch and 98,692% amylopectin starch.

**Key words**: potato starch, isolation, salting out, complexing agent, amylose, amylopectin

### 1. Pendahuluan

Di Indonesia, kentang (*Solanum tuberosum L*) merupakan salah satu jenis sayuran yang menjadi prioritas untuk dikembangkan. Hal ini dapat dilihat dari konsumsi kentang di dunia. Dimana konsumsinya menempati urutan keempat setelah beras, gandum, dan jagung. Selain itu, produksi kentang dunia, terutama di asia tenggara, Indonesia adalah negara penghasil kentang paling besar. Indonesia merupakan penghasil kentang terbesar di kawasan asia tenggara. Tanaman kentang ini dapat hidup di dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 1300-1500 meter di atas permukaan laut. Sentra produksi kentang di Indonesia tersebar di daerah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan (Setiadi, 2009).

Pati kentang (*Solanum tuberosum L*) prospektif untuk dikembangkan karena permintaannya terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, sebagai bahan pangan bergizi tinggi, bahan baku industri pengolahan pangan, komoditas ekspor non migas, dan sumber pendapatan petani. Penggunaan pati sebagai bahan

baku industri sangat luas diantaranya pada industri makanan, tekstil, kosmetika dan lain-lain.

*Starch* atau pati merupakan polisakarida hasil sintesis dari tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula yang tidak larut dalam air pada temperatur ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk tergantung pada jenis tanamannya. Pati digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan (Fortuna et al., 2001). Komposisi pati pada umumnya terdiri dari amilopektin sebagai bagian terbesar dan sisanya amilosa (Bradbury and Holloway., 1988), dimana masing-masing memiliki sifat-sifat alami yang berbeda yaitu 10-20% amilosa dan 80-90% amilopektin. Amilosa tersusun dari molekul-molekul  $\alpha$ -glukosa dengan ikatan glikosida  $\alpha$ -(1-4) membentuk rantai linier. Sedangkan amilopektin terdiri dari rantai-rantai amilosa (ikatan  $\alpha$ (1-4)) yang saling terikat membentuk cabang dengan ikatan glikosida  $\alpha$ -(1-6). Sebagian besar pati alami seperti pati jagung, gandum, tapioka, kentang dan sagu mengandung prosentase yang tinggi dari rantai percabangan amilopektin (Pomerans, 1991). Pati kentang mengandung amilosa sekitar 23% dan amilopektin 77% (Sunarti et al., 2002).

Amilopektin mempunyai peran dalam meningkatkan kerenyahan sedangkan amilosa berperan dalam meningkatkan kekerasan. Karena perbedaan peran maka diperlukan suatu proses isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang yakni dengan menggunakan proses pengisolasian pati dengan metode salting out dan complexing agent.

Penelitian ini bertujuan isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang sehingga dapat diketahui kadar amilosa dan amilopektin yang dihasilkan dan mengetahui kondisi operasi yang dominan dan optimum dari berbagai variabel operasi yang digunakan; metode, rasio volume larutan suspensi pati dan larutan pengompleks dan pH.

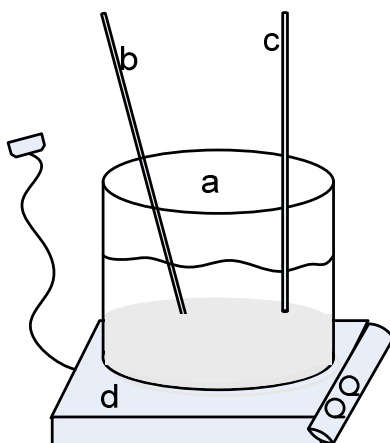
## 2. Bahan dan Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan variabel kontrol yaitu volume sampel 400 ml larutan suspensi pati. Sedangkan variabel bebas yang digunakan adalah metode salting out dan complexing agent, rasio volume larutan suspensi pati kentang dan larutan pengompleks 2:1, 2:2, 2:3 dan pH 4,5, 5,5, 6,5.

Bahan yang digunakan untuk proses isolasi amilosa dan amilopektin adalah pati kentang, aquades sebagai solvent / pengencer, asam klorida sebagai pengatur pH, butanol sebagai solvent / reagent pengompleks, metanol sebagai solvent,  $MgSO_4$ . Sedangkan alat yang digunakan adalah Bekker gelas 1000 ml, 2000 ml, oven, erlenmeyer 250 ml, kertas saring, oven, desikator, corong

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui kadar amilosa dan amilopektin awal di dalam sampel sehingga dapat diketahui berapa amilosa yang berhasil diisolasi pada akhirnya. Analisis awal dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dengan menimbang berat endapan yang dihasilkan.

Rasio volumetrik larutan suspensi pati kentang dan larutan pengompleks (2:1, 2:2, 2:3) diatur pH ( 4,5 ; 5,5 ; 6,5) dipanaskan pada 90 °C selama 30 menit. Larutan didinginkan pada temperatur ruang selama 24 jam kemudian dipisahkan antara endapan amilosa- complex dan supernatan, endapan amilosa-complex dicuci, pati kaya amilosa dikeringkan dengan oven pada 70 °C, sedangkan supernatan dicuci, dipisahkan kemudian dikeringkan dengan oven pada 70 °C dan dihasilkan pati kaya amilopektin basah. Data hasil percobaan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode anova 3 arah yaitu dengan menghubungkan efek interaksi masing – masing variabel dengan persen probabilitas sehingga diperoleh variabel yang paling berpengaruh. Setelah diketahui variabel yang berpengaruh kemudian dicari kondisi optimumnya (kondisi relatif baik) dengan memvariasi variabel yang berpengaruh.



Gambar 1. Rangkaian Alat Percobaan untuk Proses Recovery litium dari brine dengan reaksi interkalasi

Keterangan gambar:

- Bekker gelas 1000ml
- Pengaduk
- Termometer
- Kompur listrik



### 3. Hasil dan Pembahasan

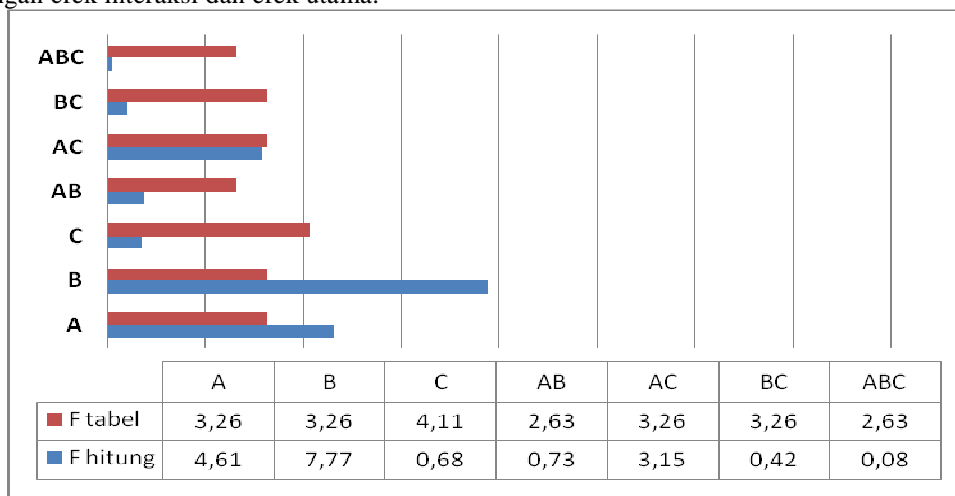
Dalam penelitian ini dilakukan analisis pendahuluan dan analisis produk untuk mengetahui variabel yang berpengaruh, dapat dilihat di bawah ini sebagai berikut.

- Kadar air = 4%
- Kadar amilosa = 22,85%
- Kadar amilopektin =  $(100 - 22,85) = 77,15\%$

Tabel 1. Hasil isolasi amilosa dan amilopektin

No.	Metode	Rasio	pH	Pati A		Pati B			
				Amilosa	Amilopektin	Amilosa	Amilopektin		
				Kadar (%)	Yield (%)	Kadar (%)	Kadar (%)	Kadar (%)	Yield (%)
1	S	2:01	4,5	90,140	20,60	9,860	5,225	94,775	59,39
2	S	2:01	5,5	95,365	21,79	4,635	2,613	97,387	64,67
3	S	2:01	6,5	96,674	22,09	3,326	1,309	98,691	64,11
4	S	2:02	4,5	79,689	18,21	20,311	7,838	92,162	62,84
5	S	2:02	5,5	88,836	20,30	11,164	6,534	93,466	63,19
6	S	2:02	6,5	86,219	19,70	13,781	3,921	96,079	64,62
7	S	2:03	4,5	87,527	20,00	12,473	9,147	90,853	62,16
8	S	2:03	5,5	94,061	21,49	5,939	5,225	94,775	62,56
<b>9</b>	<b>S</b>	<b>2:03</b>	<b>6,5</b>	<b>97,978</b>	<b>22,39</b>	<b>2,022</b>	<b>1,308</b>	<b>98,692</b>	<b>68,48</b>
10	C	2:01	4,5	82,319	18,81	17,681	13,085	86,915	64,12
11	C	2:01	5,5	90,153	20,60	9,847	16,980	83,020	62,45
12	C	2:01	6,5	86,214	19,70	13,786	9,147	90,853	62,20
13	C	2:02	4,5	82,319	18,81	17,681	14,354	85,646	58,70
14	C	2:02	5,5	95,361	21,79	4,639	10,460	89,540	55,22
15	C	2:02	6,5	87,527	20,00	12,473	2,626	97,374	58,91
16	C	2:03	4,5	88,840	20,30	11,160	9,147	90,853	56,86
17	C	2:03	5,5	94,048	21,49	5,952	1,313	98,687	57,67
<b>18</b>	<b>C</b>	<b>2:03</b>	<b>6,5</b>	<b>96,674</b>	<b>22,09</b>	<b>3,326</b>	<b>2,626</b>	<b>97,374</b>	<b>63,69</b>

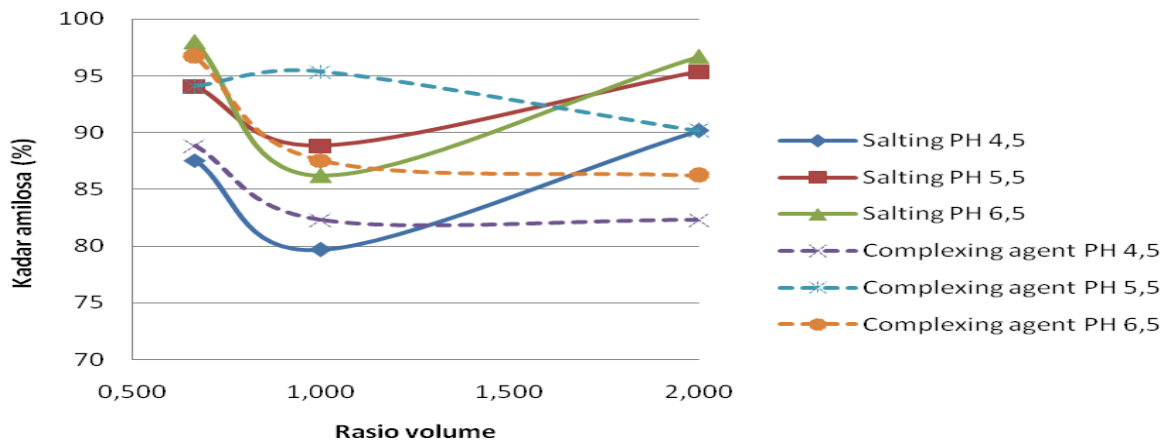
Dari hasil isolasi tersebut dibuat grafik hubungan antara variabel vs %amilosa dan amilopektin dengan %amilosa dan amilopektin sebagai sumbu y (ordinat) dan variabel sebagai sumbu x (absis), diperoleh dari perhitungan efek interaksi dan efek utama.



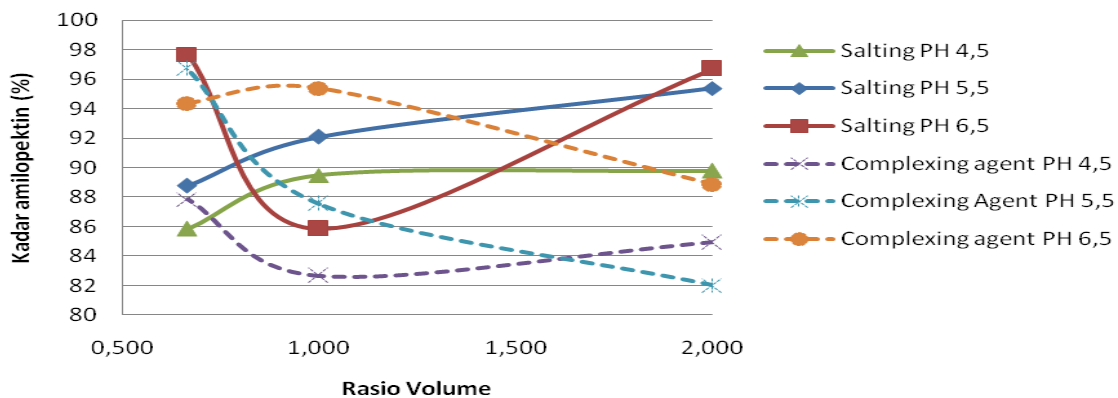
Gambar 2. Hubungan antara Efek dan Probabilitas yield amilosa dan amilopektin

Dari hasil percobaan dengan menggunakan metode anova tiga arah diperoleh faktor yang berpengaruh untuk memperbesar yield adalah metode, pH dan rasio volume, dan yang paling berpengaruh adalah rasio volume, sehingga variabel diinterpretasi secara bersama yang akan berpengaruh pada kesempurnaan pengendapan. Selanjutnya dilakukan optimasi dengan memvariasikan pH dan rasio volume. Pada eksperimen selanjutnya divariasikan rasio volume (2:1;2:2;2:3) dan pH (4,5;5,5;6,5). Sedangkan variabel tetap yang digunakan adalah larutan suspensi pati kentang 400ml. Data yang didapat pada eksperimen dijelaskan pada pembahasan berikut.

#### Pengaruh Variabel terhadap %amilosa dan %amilopektin



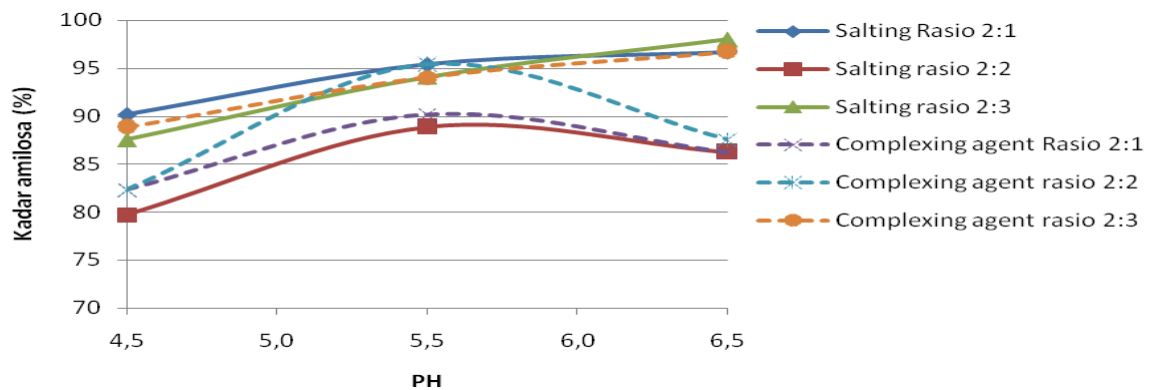
Gambar 3. Grafik hubungan antara rasio volume dan % amilosa pada berbagai variasi metode dan pH



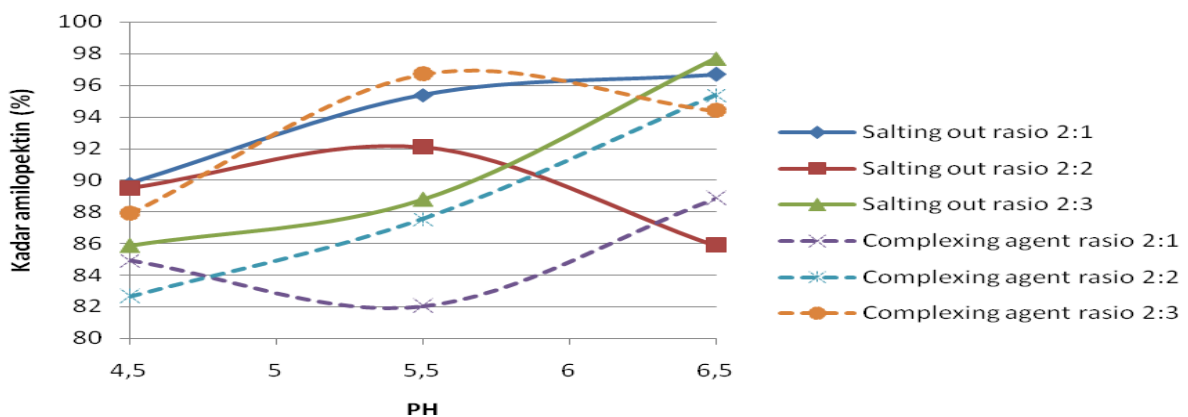
Gambar 4. Grafik hubungan antara rasio volume dan % amilopektin pada berbagai variasi metode dan pH

#### Pengaruh rasio volume

Dari grafik hubungan antara rasio volume terhadap persen amilosa dan amilopektin, terlihat bahwa rasio yang paling efektif dalam proses pengisolasian adalah rasio 2:3. Hal ini dikarenakan volume larutan pengisolasi lebih banyak dibandingkan dengan larutan suspensi pati. Larutan pengisolasi pada metode salting out berupa larutan  $MgSO_4$  jenuh dan pada metode complexing agent berupa butanol akan membentuk ikatan kompleks dengan pati yang mengandung amilosa. Jadi semakin banyak larutan pengompleks semakin banyak pula pati kandungan amilosa yang terikat sehingga amilosa kompleks berupa endapan bisa dipisahkan dari amilopektin (Yuliasih, 2008).



Gambar 5. Grafik hubungan antara pH dan % amilosa pada berbagai variasi metode dan rasio volume



Gambar 6. Grafik hubungan antara pH dan % amilopektin pada berbagai variasi metode dan rasio volume

#### Pengaruh variabel pH

pH sangat mempengaruhi kesempurnaan pengendapan dan meningkatkan kelarutan larutan pengompleks dengan amilosa. Variabel pH yang digunakan adalah 4,5, 5,5, 6,5. Pada saat pH 4,5 menunjukkan % isolasi amilosa dan amilopektin paling kecil karena endapan pati amilosa dan amilopektin yang terbentuk sedikit. Kondisi optimal dicapai pada pH 6,5 dengan % amilosa dan amilopektin yang paling besar karena endapan pati amilosa dan amilopektin yang terbentuk banyak. Keoptimalan pH berhubungan dengan kelarutan pati amilosa dan amilopektin sehingga akan berpengaruh terhadap % amilosa dan amilopektin yang dihasilkan. pH akan mempengaruhi kinerja enzim amilase dalam pati yang berfungsi pada proses fraksinasi menghasilkan amilosa dan amilopektin ketika terjadi pemanasan. Amilosa akan terpisah dan berada di permukaan larutan sedangkan amilopektin akan mengendap di bawah. Proses kinerja enzim amilase dalam pati berjalan optimum dalam proses pemisahan pada pH 6,5 (Chang, dkk, 1996).

#### Pengaruh variabel metode

Metode yang digunakan dalam proses isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang adalah metode salting out dan complexing agent. Dari grafik persentase yang dihasilkan complexing agent berada di bawah hasil metode salting out sehingga metode yang dapat mengisolasi amilosa dan amilopektin paling efektif adalah metode salting out. Dimana metode salting out menggunakan larutan garam  $MgSO_4$  jenuh dalam mengikat pati yang mengandung amilosa. Kelarutan pati kandungan amilosa sangat tinggi dalam larutan  $MgSO_4$  sehingga pati kandungan amilosa dan amilopektin bisa dipisahkan. Karena konsentrasi dari larutan  $MgSO_4$  sangat tinggi maka untuk proses penghilangannya perlu dilakukan pencucian dengan aquades berulang kali.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa proses isolasi amilosa dan amilopektin pati kentang menghasilkan % amilosa dan amilopektin yang cukup signifikan yakni 97,9784% amilosa dari endapan pati A kaya amilosa dan 98,962% amilopektin dari endapan pati B kaya amilopektin. Variabel yang berpengaruh dalam proses isolasi ini adalah rasio volume dan pH. Dimana kondisi optimum diperoleh pada rasio volume 2:3, dan pH 6,5.

#### Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada bapak Ir. Sumarno, M.Si selaku dosen pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi ini.



#### **Daftar Pustaka**

- Banks, W. dan Greenwood, C. T., 1975. Starch and Its Components. University Press, Edinburgh.
- Bradbury, J.H dan Holloway, W.D, 1988. Chemistry of Tropical Root Crops: Significance for Nutrition and Agriculture in the Pacific. Australian Centre for international Agricultural Research, Canberra
- Chang, C.T., H.Y. Lion, H.L. Tang and H.Y. Sung, 1996. Activation, purification and properties of beta- amylase from sweet potatoes (*Ipomea batatas*) *Biotechnol. Applied Biochem.*, 24: 113-118.
- Englard, S., S. Seifter, 1990. Precipitation Techniques, in: M.P. Deutscher, *Methods in Enzymology*, Vol. 182. Academic Press, USA.
- Fardiaz, S., 1989. Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Fogarty, W.M., 1983. Microbial amylases, In : *Microbial Enzymes and Biotechnology* ed. Fogarty, W.M. pp. 1-92. Applied Science Publishers, London.
- Fortuna T., Juszczak L., dan Palasiński M., 2001. Properties of Corn and Wheat Starch Phosphates Obtained from Granules Segregated According to Their Size. *EJPAU (Electronic Journal of Polish Agricultural Universities)*, Vol. 4.
- Haryadi, 1993. Dasar dan Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati. Universitas Gadjah Mada, Indonesia.
- Koswara, 2006. Teknologi Modifikasi Pati. Ebook Pangan.
- Mizukami, H., Y. Takeda dan S. Hizukuri, 1999. The Structure of The Hot-Water Soluble Components in : The Starch Granules of New Japanese Rice Cultivars. *Carbohydrate Polymers* 38 : 329-335.
- Niba, L.L., Bokanga, Jackson dan Schlimme., 2002. Physicochemical Properties and Starch Granular Characteristics of Flour from Various *Manihot Esculenta* (Cassava) Genotypes. *Journal of Food Science*, Vol. 67 No.5.
- Nisperos C. MO., 1994. Edible coating and film based on polysaccharides In : Krochta JM, Baldwin EA, Nisperos-Carriedo MO, (Eds.) *Edible Coatings And Films to Improve Food Quality*. Technomic Pub. Co. Inc, Lancaster.
- Pomeranz, Y., 1991. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press Inc, San Diego.
- Sathe SK dan Salunkhe DK, 1981. Isolation, partial characterisation and modification of the great Northern Bean (*Phaseolus Vulgaris L.*) Starch, *J. Food Sci.* 46: 617-621.
- Setiadi, 2009. *Budidaya Kentang*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunarti, T.C., et al, 2002. Study on Outer Chains from Amylopectin between Immobilized and Free Debranching Enzymes. *J. Appl. Glycosci.* 48.(1) : 1- 10.
- Sutrisno, B, 1983. Ekstraksi, Isolasi dan Karakterisasi Pati Talas. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Tharanathan dan Rudrapatman., 2005. Starch - Value Addition by Modification, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol 45, Pages. 371-384.
- Whistler, Roy, Miller, James be. 1984. *Starch : Chemistry and Technology*. University of Nebraska, Lincoln, USA.
- WHO, 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO/FAO Expert Consultation, WHO Technical Report.
- Winarno F.G, 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuliasih, 2008. Pengaruh Proses Fraksinasi Pati Sagu Terhadap Karakteristik Fraksi Amilosanya. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- "Amylopectin", (<http://wikipedia.org/wiki/Amylopectin>), akses : 28 Mei 2012.
- "Amylosa", (<http://wikipedia.org/wiki/Amylosa>), akses : 28 Mei 2012.
- "Gravimetri", (<http://community.um.ac.id/gravimetri>), akses : 28 Mei 2012.