



**SINTESIS *POLYMER PAD* DARI PATI GANYONG
MENGUNAKAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3)
SEBAGAI *FOAMING AGENT***

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar

Sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh :

Yosef Aldy Tjitrajaya (2013620115)

Pembimbing :

Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc.



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**

No. Kode	: TK Tj1 5/17	2017
Tanggal	: 23 Februari	2017
No. Ind.	: 4243-FTI /Gkp	33510
Divisi	:	i
Madah / Blok	:	
Dari	:	FTI



LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL: SINTESIS *POLYMER PAD* DARI PATI GANYONG MENGGUNAKAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO_3) SEBAGAI *FOAMING AGENT*

CATATAN

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, Januari 2017

Pembimbing,

Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc.



SURAT PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosef Aldy Tjitrajaya

NRP : 6213115

Dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul:

SINTESIS POLYMER PAD DARI PATI GANYONG MENGGUNAKAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO₃) SEBAGAI FOAMING AGENT

adalah hasil pekerjaan saya, dan seluruh ide, pendapat, dan materi dari sumber lain, telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, Januari 2017

Yosef Aldy Tjitrajaya
(2013620115)



LEMBAR REVISI

JUDUL: *SINTESIS POLYMER PAD DARI PATI GANYONG MENGGUNAKAN NATRIUM BIKARBONAT (NaHCO₃) SEBAGAI FOAMING AGENT*

CATATAN

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, Januari 2017

Penguji 1

Susiana Prasetyo, S.T., M.T.

Penguji 2

I Gede Pandega Wiratama, S.T., M.T.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas bimbingan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini sebaik-baiknya dan tepat waktu. Penelitian berjudul “Sintesis *Polymer Pad* dari Pati Ganyong Menggunakan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) sebagai *Foaming Agent*” ini disusun sebagai salah satu bentuk prasyarat kelulusan Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis menyadari tanpa orang-orang yang berada di samping penulis, laporan penelitian ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan laporan penelitian.
2. Orang tua yang sangat penulis banggakan dan sayangi, yang telah mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan penelitian.
3. Elsha Prana Jaya, Linda Wahyuni, Farrah Yunisa, Chika Herawati Deegawijaya, Kezia Jocelyn, Marvin Dwianto, dan Antonio Reinaldo sebagai teman-teman penulis yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis.
4. Serta semua pihak yang ikut membantu penulis dalam proses penyusunan laporan penelitian.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan melalui laporan penelitian ini dapat membantu memperluas pengetahuan para pembaca.

Bandung, Januari 2017

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	2
1.3 Identifikasi Masalah.....	2
1.4 Premis.....	3
1.5 Hipotesis.....	9
1.6 Tujuan Penelitian.....	9
1.7 Manfaat Penelitian.....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Pati.....	10
2.2 Pati Ganyong.....	14
2.3 Absorpsi.....	15
2.4 Superabsorben.....	17
2.5 Modifikasi Pati.....	18
2.6 Peningkatan Daya Serap Air dengan Sonikasi.....	21
2.7 <i>Polymer Pad</i>	22
2.8 Sintesis <i>Polymer Pad</i>	24
BAB 3 BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Bahan Penelitian.....	27
3.2 Peralatan Penelitian.....	27
3.3 Prosedur Percobaan.....	28
3.4 Sonikasi Ultrasonik.....	30
3.5 Analisis.....	31

3.6 Jadwal Kegiatan Kerja.....	32
BAB 4 PEMBAHASAN.....	33
4.1 Penentuan Kadar Air	34
4.2 Percobaan Pendahuluan.....	34
4.3 Percobaan Utama	42
4.4 Analisis	45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN A PROSEDUR ANALISIS.....	58
LAMPIRAN B <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i>	60
LAMPIRAN C HASIL ANTARA	69
LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN.....	73
LAMPIRAN E GAMBAR PENELITIAN	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur kimia amilosa.....	10
Gambar 2.2	Struktur kimia amilopektin	11
Gambar 2.3	Granula pati.....	13
Gambar 2.4	Struktur polimer superabsorben	18
Gambar 2.5	Gugus fungsional yang mempengaruhi water solubility	18
Gambar 2.6	Proses grafting pati dengan asam akrilat	20
Gambar 2.7	Proses <i>Crosslinking</i>	21
Gambar 2.8	Struktur kimia asam akrilat.....	23
Gambar 2.9	Struktur kimia MBA.....	23
Gambar 2.10	Struktur molekul kalium persulfat.....	24
Gambar 2.11	Struktur polietilen glikol.....	25
Gambar 2.12	Struktur monomer polietilen	25
Gambar 2.13	Struktur polipropilen.....	25
Gambar 3.1	Rangkaian alat proses sintesis kopolimer	28
Gambar 3.2	Diagram alir pembuatan <i>polymer pad</i>	29
Gambar 4.1	Rangkaian alat pembuatan <i>polymer pad</i> di laboratorium	33
Gambar 4.2	Hasil percobaan eksplorasi pertama	37
Gambar 4.3	Hasil percobaan eksplorasi kedua	37
Gambar 4.4	Hasil percobaan eksplorasi ketiga	38
Gambar 4.5	Hasil percobaan eksplorasi keempat.....	38
Gambar 4.6	Hasil percobaan eksplorasi kelima	39
Gambar 4.7	Hasil percobaan eksplorasi kesepuluh.....	40
Gambar 4.8	<i>Polymer pad</i> dalam oven pada 30 menit pertama	40
Gambar 4.9	<i>Polymer pad</i> setelah 30 menit	41
Gambar 4.10	Hasil sampel menggunakan oven biasa	41
Gambar 4.11	Hasil sampel menggunakan oven vakum.....	41
Gambar 4.12	Bentuk radikal kalium persulfat	44
Gambar 4.13	Hasil campuran pada run 1	45
Gambar 4.14	Hasil campuran pada run 2	45
Gambar 4.15	Hasil campuran pada run 3	45
Gambar 4.16	Alat sonikasi ultrasonik	46

Gambar 4.17	Grafik berat sampel terhadap waktu pada run 1.....	47
Gambar 4.18	Grafik volume sampel terhadap waktu pada run 1.....	48
Gambar 4.19	Grafik berat sampel terhadap waktu pada run 2.....	49
Gambar 4.20	Grafik volume sampel terhadap waktu pada run 2.....	50
Gambar 4.21	Grafik berat sampel terhadap waktu pada run 3.....	51
Gambar 4.22	Gambar sampel yang rusak pada run 3.....	51
Gambar 4.23	Grafik volume sampel terhadap waktu pada run 3.....	52
Gambar A.1	Prosedur pengukuran daya absorpsi air.....	58
Gambar A.2	Prosedur pengukuran <i>water retained capacity</i>	58
Gambar E.1	Hasil percobaan eksplorasi ketiga.....	75
Gambar E.2	Hasil percobaan eksplorasi keempat.....	75
Gambar E.3	Hasil percobaan eksplorasi kelima.....	76
Gambar E.4	Hasil percobaan eksplorasi keenam.....	76
Gambar E.5	Hasil percobaan eksplorasi ketujuh.....	76
Gambar E.6	Hasil percobaan eksplorasi kedelapan.....	77
Gambar E.7	Hasil percobaan eksplorasi kesembilan.....	77
Gambar E.8	Hasil analisis percobaan utama run 1 dengan aseton.....	77
Gambar E.9	Hasil analisis percobaan utama run 1 dengan air.....	78
Gambar E.10	Hasil analisis percobaan utama run 2 dengan aseton.....	78
Gambar E.11	Hasil analisis percobaan utama run 2 dengan air.....	78
Gambar E.12	Hasil analisis percobaan utama run 3 dengan aseton.....	79
Gambar E.13	Hasil analisis percobaan utama run 3 dengan air.....	79



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis.....	3
Tabel 2.1 Karakteristik amilosa dan amilopektin.....	11
Tabel 2.2 Temperatur gelatinisasi pati.....	12
Tabel 2.3 Kandungan gizi umbi ganyong dalam 100 gram.....	14
Tabel 2.4 Komposisi kimia umbi ganyong.....	15
Tabel 3.1 Variasi percobaan pembuatan <i>polymer pad</i> berbasis pati ganyong.....	30
Tabel 3.2 Rencana kerja.....	32
Tabel 4.1 Hasil percobaan eksplorasi pembuatan <i>polymer pad</i>	34
Tabel 4.2 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 2.....	47
Tabel 4.3 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 2.....	49
Tabel 4.4 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 3.....	50
Tabel C.1 Kadar air pati ganyong.....	69
Tabel C.2 Rekapitulasi percobaan pendahuluan.....	69
Tabel C.2 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 1.....	71
Tabel C.4 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 2.....	72
Tabel C.5 Hasil analisis daya serap air dan <i>water retained capacity</i> run 3.....	72



INTISARI

Polymer pad merupakan suatu polimer yang umum digunakan dalam dunia industri. Dalam kehidupan sehari-hari, *polymer pad* sudah semakin banyak digunakan, seperti untuk keperluan rumah tangga, popok, pembalut, dan *packaging*. Saat ini, kebanyakan *polymer pad* diproduksi dengan bahan baku *petrochemical-based* dan bahan-bahan sintesis lainnya seperti polietilen glikol. Bahan-bahan tersebut tidak dapat diperbaharui dan kurang ramah lingkungan. Sehingga, perlu dicari alternatif bahan baku pengganti bahan-bahan sintesis untuk membuat *polymer pad* yang lebih ramah lingkungan dan dapat diperbaharui.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati ganyong. Pemilihan pati ganyong sebagai bahan pengganti petroleum karena pati merupakan sumber yang melimpah, mudah ditemukan, dan dapat dengan cepat terdegradasi. *Polymer pad* disintesis dengan melakukan modifikasi pati terlebih dahulu. Metode yang digunakan adalah gabungan dari *grafting* dan *crosslinking*. Pati ganyong direaksikan dengan asam akrilat dan/atau polietilen glikol, kalium persulfat, *N-N'-methylenebisacrylamide*, gliserin, dan natrium bikarbonat (NaHCO_3) sebagai *foaming agent*. Pada penelitian ini dilakukan variasi jenis monomer yang digunakan yaitu asam akrilat dan polietilen glikol untuk menghasilkan produk *polymer pad* yang mampu menyerap air dan mampu mempertahankan bentuknya. Variasi juga dilakukan dalam penggunaan aseton dan air sebagai pelarut pada perlakuan fisik sonikasi. Produk *polymer pad* yang dihasilkan akan dianalisis kemampuan menyerap airnya serta mempertahankan bentuknya pada 3 jenis air yaitu pH 7 (netral), pH 5 (asam), dan pH 9 (basa).

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kemampuan daya serap air dan kemampuan mempertahankan bentuknya paling baik adalah dengan menggunakan asam akrilat sebagai monomer dengan perbandingan mol pati dan asam akrilat sebesar 1:2, pelarut aseton pada perlakuan sonikasi, dan dilakukan pada kondisi air pH 7. *Polymer pad* mampu menyerap air sebesar 131,11 % dengan perubahan ukuran 0,144 %.

Kata Kunci: *polymer pad*, *grafting*, *crosslinking*, pati ganyong, natrium bikarbonat, polietilen glikol.



ABSTRACT

Polymer pad is a polymer commonly used in the industry. In everyday life, polymer pad has been more widely used, such as for domestic purposes, diapers, sanitary napkins, and packaging. Today, most polymer pad produced by petrochemical-based raw materials and synthetic materials such as polyethylene glycol. These materials can not be renewed and less environmentally friendly. Thus, it is necessary to find an alternative raw material substitute synthetic materials to make more environmental friendly and renewable polymer pad.

Raw materials used in this study was the canna starch. Selection of canna starch as a substitute for petroleum because starch is a source of abundant, easy to find, and can be quickly degraded. Polymer pad by modifying the starch was synthesized in advance. The method used was a combination of grafting and crosslinking. Canna starch reacted with acrylic acid and / or polyethylene glycol, potassium persulfate, N-N'-methylenebisacrylamide, glycerin, and sodium bicarbonate (NaHCO_3) as a foaming agent. In this study variations in the types of monomers used are acrylic acid and polyethylene glycol to produce polymer pad which can absorb water and is able to maintain its shape. Variations are also conducted in the use of acetone and water as a solvent in the physical treatment of sonication. Pad polymer products produced will be analyzed the ability to absorb water and retain its shape in three types of water is pH 7 (neutral), pH 5 (acidic), and pH 9 (alkaline).

From the research conducted, acquired the ability water absorption and ability to retain its shape best is to use acrylic acid as a monomer mole ratio of starch and acrylic acid of 1: 2, acetone on treatment of sonication, and is conducted under water pH 7. Polymer pad capable of absorbing water by 131.11% with a change in the size of 0.144%.

Keywords: polymer pad, grafting, crosslinking, canna starch, sodium bicarbonate, polyethylene glycol.



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia merupakan negara kepulauan yang dikelilingi perairan yang luas. Hal ini menyebabkan wilayah Indonesia memiliki kelembapan yang tinggi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) kelembapan rata-rata seluruh wilayah Indonesia sebesar 80%. Kelembapan yang cukup tinggi menjadi hambatan dalam pengemasan bahan tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan suatu polimer yang mampu melindungi bahan-bahan tersebut. Salah satunya adalah *polymer pad*.

Selain yang telah disebutkan di atas, *polymer pad* sudah banyak digunakan, seperti dalam popok, pembalut, lap, serbet, pengemasan, dan lain-lain. *Polymer pad* kebanyakan dibuat dari bahan yang sulit terurai (*non-degradable*) seperti *petroleum-based*. Selain itu pembuatan *polymer pad* juga menggunakan bahan-bahan sintetis, seperti polietilen glikol. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Sehingga, sampai saat ini masih dikembangkan penggunaan bahan baku *biodegradable* dan pengurangan penggunaan bahan-bahan sintetis untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut.

Sekarang ini, pati sedang dikembangkan sebagai bahan baku untuk pembuatan *polymer pad*. Pemilihan pati dikarenakan beberapa keunggulan yaitu *renewable*, melimpah, dan mudah terdegradasi. Selain itu juga dikarenakan pati memiliki sifat khusus yaitu kemampuan mengembang untuk menyerap air dan dapat dimodifikasi (Evi, 2011).

Pada penelitian kali ini, digunakan pati yang berasal dari tanaman ganyong dengan alasan pati ganyong dari umbi ganyong bukan merupakan saingan pangan. Selain itu juga produksi tanaman ganyong di daerah Jawa Barat cukup tinggi (Koswara, 2011). Menurut penelitian Harmayani (2011), pati ganyong memiliki kemampuan *swelling power* yang rendah sehingga diharapkan dapat mempertahankan bentuknya.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan *polymer pad* dari pati ganyong yang mempunyai karakteristik menyerupai *polymer pad* berbahan sintetis.

1.2 Tema Sentral Masalah

Polymer pad yang digunakan saat ini kebanyakan *petroleum-based* dan menggunakan *thermoplastic resin* yang sulit didegradasi oleh alam. Selain itu, petroleum dan *thermoplastic resin* merupakan bahan dasar yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai sintesis *polymer pad* berbahan dasar polimer alami.

1.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *polymer pad* berbasis pati ganyong dengan variasi jenis monomer dan pelarut sonikasi yang digunakan dalam kemampuannya untuk menyerap air dan mempertahankan bentuknya?

1.4 Premis

Tabel 1.1 Premis

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
1	Oh-Jin Kwon, Seung-Taek Oh, Sang-Do Lee, Na-Ri Lee, Chang-Hoon Shin, Jong-Shin Park. 2007	<ul style="list-style-type: none"> • isosyanates and polyols (Na-alginate, PEG, Glycerin, 1,4-butanediol (BDO)) • Glycerin-<i>plasticizer</i> • Distilled water-<i>foaming agent</i> • Dibutyltin dilaurate (DBTDL)-<i>foaming agent</i> • Karbon dioksida (CO₂)-<i>blowing agent</i> 	Polimerisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu reaksi: 85 oC • Waktu reaksi: 1 jam 	<ul style="list-style-type: none"> • Berat molekul PEG (600,1000,2000) • komposisi gliserin 	<ul style="list-style-type: none"> • optical microscopy • FT-IR spectroscopy 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya serap air dipengaruhi berat molekul PEG dan kandungan gliserin. • Daya serap air didominasi oleh densitas saat berat molekul PEG 600. • Keserapan air dipengaruhi rasio volum pembengkakan ketika berat molekul PEG 2000.
2	Ruiying Gong, Ning Kang, Youbing Mu, Jianzhong Li, Xiaobo Wan. 2011	<ul style="list-style-type: none"> • Acrylic acid (AA)-monomer • Acrylamide (AM)-monomer • N,N'-methylenebisacrylamide (MBS)-<i>crosslinker</i> • sodium hydroxide • potassium persulfate (KPS)-<i>initiator</i> • 2,2'-Azobis[2-(2-imidazolin-2-yl)propane] dihydrochloride (AIBI)-<i>initiator, foaming agent</i> • Azodicarbonamide (AC)-<i>foaming agent</i> • zinc oxide (ZnO) 	Polimerisasi	<ul style="list-style-type: none"> • waktu reaksi: 4 jam • suhu reaksi: 65oC 	<ul style="list-style-type: none"> • AIBI: 0.2-2 wt % • Suhu dekomposisi AC: 120, 160, 200 oC • Konsentrasi AC: 0.05-0.55 % • Konsentrasi MBS: 0.0067-0.03 wt % 	<ul style="list-style-type: none"> • Thermo gravimetric analysis (TGA): temperatur dekomposisi • Differential scanning calorimetry (DSC): temperatur dekomposisi • Stereomicroscopy-SF2: makrostruktur hydrogel • Scanning electron microscopy (SEM): morfologi struktur pori 	<ul style="list-style-type: none"> • AC foaming agent mengurangi efisiensi inisiasi KPS • Tingkat pembengkakan dalam air mentah 52 min • Swelling rate in NaCl 0.9 wt % 74 min • Foaming agent AC dgn suhu dekomposisi 160 oC

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
3	Jyi Hsiang Lee, Chei Kans, Ching-Chih Lai, Chln-Ying Tsal (US Patent 20090170971). Method for Manufacturing Starch Foam. 2009	<ul style="list-style-type: none"> • Gandum kasar dan beras bubuk. • Nucleating agent: calcium carbonate (CaCO₃), calcium hydroxyde (CaOH) • Foaming agent: air • Crosslinker: 1,5-pentandeial • Additive: polivinil alkohol • Plasticizer agent: gliserol 	<ul style="list-style-type: none"> • Mold compression (hydraulic press system) • Ekstrusi 	<p>Pencampuran bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengadukan: 3000 RPM • Waktu reaksi: 35 menit <p>Pembuatan foam</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suhu: 120-180 oC • Tekanan: 20-100 kg/cm² 	<p>Example 1 (ekstrusi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gandum kasar: 80 gr • Ca(OH₂): 5 gr • Polivinil alkohol: 15 gr • Air: 15 gr <p>Example 2 (mold compression)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bubuk beras: 100 gr • CaCO₃: 8 gr • Gliserol: 5 gr • Air: 30 gr <p>Example 3 (mold compression)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gandum kasar: 100 gr • CaCO₃: 8 gr • Gliserol: 5 gr • 1,5-pentandeial: 3 gr • Air: 30 gr 		<p>Example 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denstitas: 0.055 g/cm³ • Moisture content: 8.5 % • pH: 7 • perubahan ukuran: +0.8 • compressive strength: 2.48 kgf/cm² • biodegradasi: >70/45 % per hari <p>Example 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denstitas: 0.213 g/cm³ • Moisture content: 7.2 % • pH: 7 • perubahan ukuran: +0.6 • compressive strength: 2.82 kgf/cm² • biodegradasi: >70/45 % per hari <p>Example 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Denstitas: 0.182 g/cm³ • Moisture content: 5.3 % • pH: 6.8 • perubahan ukuran: +0.3 • compressive strength: 5.73 kgf/cm² • biodegradasi: >70/45 % per hari

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
4	E. Rezai, R. R. Warner. 1997	<ul style="list-style-type: none"> Northern Softwood Kraft (NSK) pulp fibers Southern Softwood Kraft (SSK) pulp fibers Aspen and Eucalyptus pulp fibers Cotton linter Monomer akrilat Ceric ammonium nitrate 	Grafting, Hidrolisis	<p>Grafting</p> <ul style="list-style-type: none"> pH: 2 waktu reaksi: 4 jam suhu ruangan tekanan atmosfer <p>hidrolisis</p> <ul style="list-style-type: none"> suhu reaksi: 90 oC waktu reaksi: 2 jam tekanan atmosfer 	<ul style="list-style-type: none"> Tipe Monomer: AA, AN, AMPS, Dimethyl Itaconate, Ethyl Acrylate, Methyl Acrylate. Tipe fiber: Aspen, Eucalyptus, NSK, SSK, Cotton linter, Rayon Rasio Monomer/pulp (1:1, 2:1, 3:1, 4:1) 	<ul style="list-style-type: none"> C-NMR Wild stereomicroscope and Polaroid film atau Zeiss Universal Research Microscope 	<ul style="list-style-type: none"> Monomer/pulp ratio: 3:1 à 39.1 g/g Monomer: methyl acrylate 41 g/g Fiber: Aspen 32 g/g
5	Abdus Salam, Joel J. Pawlak, Richard A. Venditti, and Khaled El-tahlawy. 2010	<ul style="list-style-type: none"> Corn starch (25% amilosa, 75% amilopektin) Chitosan Sodium hypophosphite (SHP) Citric acid (CA) Sodium acetate Sodium chloride Acetic acid Deionized water Superabsorbent material based on poly acrylic acid Cellulose foam 	Crosslinking	<p>Sintesis starch with citric acid</p> <ul style="list-style-type: none"> Suhu: 100 oC Waktu: 30 min Rasio starch citrate to chitosan: 1:1 pH: 4 solid/liquid: 1:100 <p>Reaksi crosslinking</p> <ul style="list-style-type: none"> Suhu: 100 oC Waktu: 3 jam Rasio starch citrate to chitosan: 1:1 pH: 4 solid/liquid: 1:100 	<ul style="list-style-type: none"> waktu reaksi crosslinking: 1-3 jam pH: 3-6 suhu: 80-120 oC solid/liquid rasio starch citrate to chitosan 	<ul style="list-style-type: none"> FTIR TGA DSC Dynamic Mechanical Analysis (DMA) SEM Tensile Testing Machine Nuclear Magnetic Resonance (NMR) 	<p>Kondisi optimum: 3 jam, 120 oC, pH 4, starch citrate to chitosan ratio 1:1, solid/liquid 1:100 menghasilkan absorpsi dengan air DI = 2780 % wt/wt, tensile strength = 1.8-4.95 N/mm²</p>

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
6	Kui Chen, Tianyun Zhang, and Xiaoping Zheng. 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Acrylic acid (AA) • Montmorillonite (MMT) • sodium hidroksida (NaOH)-neutralized • kalium persulfate-initiator • N,N-methylene-bisacrylamide (MBA)-crosslinker 	Polimerisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu reaksi : 85oC • Waktu reaksi : 20 menit • Tekanan : atmosfer 	<ul style="list-style-type: none"> • NaOH : 40-90 % • MBA : 0.085-0.45 wt% • MMT : 0-25 wt% 	<ul style="list-style-type: none"> • X-ray diffractometer (XRD): struktur komposit • SEM: bentuk morfologi 	<ul style="list-style-type: none"> • MBA 0.225 wt% : Daya serap air 372 g air/g sample • MMT 5 wt% : Daya serap air 511 g air/g sample • NaOH 70% : daya serap air 350 g air/g sample • MMT krg dari 5% : nanophase materials
7	Young Ho Kim, Won Seon Lee, and Jae Whan Cho. 2011	<ul style="list-style-type: none"> • Acrylonitrile (AN) • Methyl methacrylate (MMA)-initiator • Potasium persulfate (KPS)-initiator • Sodium dodecyl sulfate (SDS)-emulsifier • Hydrazine monohidrate-crosslinker • Sodium hydroxyde (NaOH) 	Kopolimerisasi	<p>Sintesis nanopartikel P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suhu reaksi: 70oC • Waktu reaksi: 3 jam • Pengadukan: 300 RPM <p>Crosslinking P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suhu reaksi: 110oC • Waktu reaksi: 3 jam <p>Hidrolisis c-P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suhu reaksi: 90-110oC • Waktu reaksi: 3 jam 	<p>Sintesis nanopartikel P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDS: 0.7 % (w/v) • Rasio molar KPS to monomer: 0.33 mol % • Rasio molar MMA to monomer: 0-30 mol % • Total konsentrasi monomer dijaga 10 % (w/v) <p>Crosslinking P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrazine monohidrate: 0.5-10% (w/v) • Rasio partikel to hydrazine: 1:100 <p>Hidrolisis c-P(AN-co-MMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • NaOH: 0.5-1.5% (w/v) • Rasio partikel to NaOH: 1:100 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeta Sizer Analyzer: ukuran nanopartikel dan distribusi • SEM : morfologi nanopartikel • FT-IR: struktur kimia 	<ul style="list-style-type: none"> • MMA 20%: ukuran partikel 40 nm • SDS 0.7% (w/v): ukuran partikel 40 nm • Hydrazine optimum 5% • P(AN-co-MMA) dgn 20% MMA dilapisi cotton: kenaikan suhu menjadi 7.

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
8	Marcelo S, Darel Loel, Niloufar, Laurence T. Patent Cooperation Treaty (PCT). Extruded Super Absorbent web. 2003.	<ul style="list-style-type: none"> • Super Absorbent Polymer (SAP): cellulosic-derived particle, poly acrylic acid • Thermoplastic Resin: polietilen, polipropilen, etilen vinil asetat, etilen akrilik acid, etilen metakrilik acid, polistyren, poliester, dll. • Additives/surfactants/fillers: kalsium karbonat, talc, clay, kaolin, silica, magnesium karbonat, barium karbonat, dll. 	Sintesis superabsorbent web • Ekstrusi • Lamination and bonding • stretching			<ul style="list-style-type: none"> • Absorbency: metode EDANA • Absorption Under Load (AUL) • Multiple Strikethrough 	extruded super absorbent web
		Example 1-10 : • Polyethylene (resin 1) • Ethylene vinyl acetate copolymer thermoplastic (resin 2) • Ethylene methacrylic acid (resin 3) • SXM 880 (SAP 1) • FAVOR PAC 100 (SAP 2) 15 mikron & 50 mikron	Ekstrusi		Example 1-10 • Polyethylene (resin 1): 65%wt • Ethylene vinyl acetate copolymer thermoplastic (resin 2): 45, 50, 55, 65%wt • Ethylene methacrylic acid (resin 3): 65% • SXM 880 (SAP 1): 35% • FAVOR PAC 100 (SAP 2) 15 mikron: 50% • (SAP 2) 50 mikron: 35, 45, 55%wt	<ul style="list-style-type: none"> • Absorbency: metode EDANA • Absorption Under Load (AUL) • Multiple Strikethrough 	<ul style="list-style-type: none"> • Example 7 dgn resin 2=55%, SAP 2 50 mikron=45% à total absorpsi: 154 g air/g SAP • SAP 2 menghasilkan produk lebih baik dibanding SAP 1 • Resin 2 menghasilkan produk lebih baik • Stretching terbaik dgn DOE 150, pitch 120 mampu menyerap air 200 g air/g SAP (240 menit) • Semakin meningkatnya stretching dan jumlah SAP, absorbansi semakin bertambah

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Kondisi Operasi	Variabel	Instrument	Hasil
9	Junping Zhang, Yaogang Zhao, Ai Qin Wang. 2007	<ul style="list-style-type: none"> • Clay-komposit • Acrylic acid (AA)-monomer • N,N-methylene-bis-acrylamide (MBA)-crosslinker • ammonium persulfate (APS)-initiator 	Graft Copolymerization	<ul style="list-style-type: none"> • suhu reaksi : 70 oC • tekanan: atmosfir • waktu reaksi: 3 jam 	Konsentrasi AlCl ₃ : 0, 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00, and 1.86 M	<ul style="list-style-type: none"> • X-ray Fluorescence Spectrometer: struktur • SEM: morfologi 	Al ³⁺ -APT dapat meningkatkan kekuatan hidrogel dan kemampuan <i>reswelling</i> yg sesuai dgn komposit superabsorben, tapi mengurangi keseimbangan daya serap air dan tingkat pembengkakan. Al ³⁺ -APT tdk hanya sbg substrat, tetapi jga sbagai asisten <i>crosslinker</i> dalam jaringan polimer.
10	Jiang Zhou, Jim Song, Roger Parker. 2005	<ul style="list-style-type: none"> • Temple flour • Superfine flour • Tepung gandum murni • CaCl₂-crosslinker • NaCl • Hydrocerol BIH-blowing agent • Talc-nucleating agent • Air-plasticizer 	extrusion-microwave heating	<p>Ekstruksi</p> <ul style="list-style-type: none"> • RPM: 100 • Barel section 1-5: 60,80,120,80,70 oC • Overall water content: 22,8% w/w wet basis • dikeringkan 23oC hingga moisture content 12-13oC <p>Microwave Heating</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrocerol BIH: 1,5% w/w • Talc: 0,8 dan 2,2% w/w • NaCl: 5,5% w/w • CaCl₂: 10,5% w/w • Suhu: 165oC • Waktu: 50-65 detik 	<p>Ektrusi</p> <ul style="list-style-type: none"> • RPM: 100 • Barel section 1-5: 60,80,120,80,70 oC • Overall water content: 22,8% w/w wet basis • dikeringkan 23oC hingga moisture content 12-13oC <p>Microwave Heating</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrocerol BIH: 1,5% w/w • Talc: 0,8 dan 2,2% w/w • NaCl: 5,5% w/w • CaCl₂: 10,5% w/w • Suhu: 165oC • Waktu: 50-65 detik 	SEM : bentuk morfologi	Temple/talc(2,2%): compressive stress at 40% strain=789 kPa

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. *Polymer pad* berbasis pati ganyong dengan variasi jenis monomer dan pelarut sonikasi mampu menyerap air dan mempertahankan bentuknya.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Eksplorasi sintesis *polymer pad* berbahan dasar pati ganyong; dan
2. Mengamati pengaruh variasi jenis monomer dan pelarut sonikasi terhadap kemampuan *polymer pad* dalam menyerap air dan mempertahankan bentuknya.

1.7 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi industri, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan produk *polymer pad* yang ramah lingkungan;
2. Bagi mahasiswa/peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti tentang pembuatan *polymer pad*; dan
3. Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam pemanfaatan umbi-umbi menjadi *polymer pad*.