

**PENGUJIAN KARAKTERISTIK PATI TALAS (*COLOCASIA
ESCULENTA L.*) SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF
BIOPOLIMER UNTUK INJEKSI KIMIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
SUPANDILAHAGU
NPM 163210728



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2021

**PENGUJIAN KARAKTERISTIK PATI TALAS (*COLOCASIA
ESCULENTA L.*) SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF
BIOPOLIMER UNTUK INJEKSI KIMIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
SUPANDILAHAGU
NPM 163210728



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun oleh :

Nama : Supandi Lahagu
NPM : 163210728
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Pengujian Karakteristik Pati Talas (*Colocasia
Esculenta L.*) Sebagai Bahan Alternatif Biopolimer
Untuk Injeksi Kimia

Telah berhasil dipertahankan di depan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Nova Rita, ST., MT (.....) 
Penguji I : M. Khairul Afdhol, ST., MT (.....) 
Penguji II : Fiki Hidayat, ST., M.Eng (.....) 
Ditetapkan di : Pekanbaru
Tanggal : 15 Juli 2021

Disahkan Oleh :

**KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK PERMINYAKAN**


NOVIA RITA, ST., MT

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pemalsuan data maka saya bersedia dicabut gelar yang telah saya peroleh.

Pekanbaru, 15 Juli 2021

Supandi Lahagu
NPM. 163210728



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Islam Riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Novia Rita, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Novia Rita, ST., MT selaku Ketua Prodi sekaligus dosen pembimbing akademik saya serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
3. Orang tua saya Herman Lahagu dan Jamilah serta kakak dan adik-adik saya dan tak lupa pula keluarga saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan doa, serta bantuan materil dan moral sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Terkhusus teman-teman satu tempat tinggal dengan saya dan teman-teman satu angkatan serta senior-senior Teknik Perminyakan UIR. Terimakasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Teriring doa saya semoga Tuhan memberikan balasan atas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 15 Juli 2021

Supandi Lahagu

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Polimer Organik Dari Bahan Baku Lain	4
2.2 <i>Polymerflooding</i> (Injeksi Polimer)	7
2.3 Pati Talas Sebagai Alternatif Polimer Organik	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Uraian Metode Penelitian	11
3.2 <i>Flowchart</i>	13
3.3 Alat dan Bahan	14
3.3.1 Alat	14
3.3.2 Bahan	17
3.4 Prosedur Penelitian	18
3.4.1 Pembuatan Talas Menjadi Pati Sebagai Bahan Alternatif Polimer 18	
3.4.2 Pengujian Kompatibilitas Larutan Polimer	18

3.4.3	Pengujian Densitas Larutan Biopolimer Menggunakan Piknometer	20
3.4.4	Pengujian Kelarutan Biopolimer Dari Pati Talas	21
3.4.5	Pengujian <i>Gelation Time</i> Larutan Biopolimer Dari Pati Talas	21
3.4.6	Pengujian <i>pH</i> Larutan Biopolimer Dari Pati Talas	22
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	Analisis Hasil Uji Kompatibilitas Polimer	23
4.2	Analisis Hasil Uji Densitas Polimer	26
4.3	Analisis Hasil Uji Kelarutan	28
4.4	Analisis Hasil Uji <i>Gelation Time</i>	29
4.5	Analisis Hasil Uji <i>pH</i>	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Compatibility, Polymerflooding, Polysaccharides	7
Gambar 2. 2 Umbi Talas (<i>Colocasia Esculenta L.</i>)	9
Gambar 2. 3 Struktur Rantai Molekul Amilosa (A) dan Amilopektin (B)	9



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of The Art	4
Tabel 2.2 Hasil Analisis Kandungan Pati Talas	8
Tabel 3. 1 Jadwal penelitian	12
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kompatibilitas Polimer Pati Talas	23
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kompatibilitas <i>Xanthan gum</i>	24
Tabel 4. 3 Hasil Uji Densitas Polimer Pati Talas	27
Tabel 4. 4 Hasil Uji Densitas Polimer <i>Xanthan gum</i>	27
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kelarutan Pati Talas	28
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kelarutan <i>Xanthan Gum</i>	29
Tabel 4. 5 Hasil Uji <i>Gelation Time</i> Pati Talas.....	29
Tabel 4. 6 Hasil Uji <i>Gelation Time Xanthan gum</i>	30
Tabel 4. 7 Hasil uji <i>pH</i> Pati Talas.....	31
Tabel 4. 8 Hasil Uji <i>pH Xanthan gum</i>	31

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Foto Larutan Kompatibel Pati Talas	39
Lampiran II. Foto Larutan Kompatibel Xanthan Gum	42
Lampiran III. Foto Larutan Non-Kompatibel Pati Talas	48
Lampiran IV. Foto Larutan Non-Kompatibel Xanthan Gum.....	62
Lampiran V. Grafik Kelarutan Polimer.....	75
Lampiran VI. Surat Keterangan Penelitian	76



DAFTAR SINGKATAN

C	Karbon
H	Hidrogen
O	Oksigen
N₂	Nitrogen
EOR	<i>Enhanced Oil Recovery</i>
HPAM	<i>Hydrolyzed Polyacrylamide</i>
NaCl	<i>Sodium Chloride</i>
rpm	<i>Rate Per Minute</i>
ppm	<i>Parts Per Million</i>
gr	Gram
mg	Miligram
ml	Mililiter
cm	centimeter
m	Meter
XG	Xanthan Gum
RF	Recovery Factor

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR SIMBOL

$^{\circ}\text{C}$	Temperatur dalam <i>celcius</i>
ρ	Massa jenis suatu zat
m	Massa suatu zat
v	Volume suatu zat
pH	Kadar keasaman
W_i	Massa inisial sebelum sampel di uji
W_o	Massa akhir sesudah sampel di uji



PENGUJIAN KARAKTERISTIK PATI TALAS (*Colocasia esculenta L.*) SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF BIOPOLIMER UNTUK INJEKSI KIMIA

SUPANDILAHAGU

163210728

ABSTRAK

Pada industri perminyakan polimer terbagi menjadi dua jenis diantaranya polimer sintetik dan biopolimer. Biopolimer merupakan polimer berbahan dasar alami dari tumbuhan yang banyak di temukan disekitar kita, dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, syarat utama dari pembuatan biopolimer yaitu adanya kandungan polisakarida atau biasa disebut dengan karbohidrat. Talas merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan polisakarida dengan persentasi 83,03%, sehingga talas dapat dijadikan sebagai bahan alternatif biopolimer. Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik biopolimer yang terbuat dari pati talas, serta menjadikan *xanthan gum* sebagai parameter pembanding dari hasil penelitian ini. Adapun parameter pengujian pada penelitian ini diantaranya uji kompatibilitas, uji densitas, uji kelarutan, uji *gelation time*, serta uji *pH*.

Dari hasil uji kompatibilitas terdapat 7 larutan yang kompatibel untuk pati talas diantaranya pada konsentrasi 500 ppm pada salinitas 5000 ppm, 30.000 ppm, dan 60.000 ppm disetiap temperatur 70°C dan 80°C, serta *compatible* pada konsentrasi 1000 ppm dengan salinitas 5000 ppm di temperatur 80°C. Kemudian terdapat 11 larutan kompatibel untuk *xanthan gum* diantaranya pada konsentrasi 500 ppm dengan salinitas 5000 ppm, 30.000 ppm, dan 60.000 ppm disemua temperatur pengujian, serta pada konsentrasi 1000 ppm dengan salinitas 5000 ppm di temperatur 70°C dan 80°C. Pengujian densitas dilakukan dengan menggunakan piknometer, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa kedua bahan polimer mengalami peningkatan nilai densitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi polimer dan mengalami penurunan nilai densitas seiring dengan peningkatan temperatur pengujian. Pada uji kelarutan hasilnya menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi salinitas *brine* dan konsentrasi polimer akan menyebabkan polimer menjadi lebih lama terlarut, kemudian apabila semakin tinggi temperatur pengujian maka akan menyebabkan polimer menjadi lebih cepat terlarut. Pada uji *gelation time* menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur pengujian maka akan mempercepat terjadinya proses *gelation time*, kemudian apabila semakin tinggi konsentrasi polimer dan konsentrasi salinitas air maka akan mengakibatkan proses *gelation time* menjadi lebih lama. Serta pada pengujian terakhir yaitu uji *pH* hasilnya menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi salinitas maka akan mengakibatkan penurunan nilai *pH* dan jika semakin tinggi penambahan konsentrasi polimer maka akan menyebabkan peningkatan nilai *pH*.

Kata kunci : *Gelation time*, Kompatibilitas, *Polimerflooding*, Polisakarida, *sweep efficiency*.

TESTING OF CHARACTERISTICS OF TARRO STARCH (*Colocasia esculenta* L.) AS ALTERNATIVE BIOPOLYMER FOR CHEMICAL INJECTION

SUPANDILAHAGU
163210728

ABSTRACT

In the petroleum industry, polymers are divided into two types, that is synthetic polymers and biopolymers. Biopolymers are natural-based polymers from plants that are found around us, in several previous studies, the main requirement for making biopolymers is the presence of polysaccharides or commonly called carbohydrates. Taro is one of the plants that contains polysaccharides with a percentage of 83.03%, so that taro can be used as an alternative material for biopolymers. This study aims to examine the characteristics of biopolymers made from taro starch, and to make xanthan gum as a comparison parameter of the results of this study. The test parameters in this study include compatibility test, density test, solubility test, gelation time test, and pH test.

From the results of the compatibility test there are 7 solutions that are compatible for taro starch, including in a concentration of 500 ppm polymer and 5000 ppm salinity, 30.000 ppm, and 60.000 ppm at each temperature of 70°C and 80°C, and compatible in a concentration of 1000 ppm with a salinity of 5000 ppm in temperature 80°C. Then there are 11 compatible solutions for xanthan gum including in concentrations of 500 ppm with salinity of 5000 ppm, 30.000 ppm, and 60.000 ppm at all test temperatures, and in concentrations of 1000 ppm with salinity of 5000 ppm in temperatures of 70°C and 80°C. Density testing is carried out using a pycnometer, the results of this test showed that the second polymer material had an increase in density with increasing polymer concentration and decreased in density value along with an increase in temperature testing. In the solubility test, the results showed that the higher salinity concentration of the brine and the polymer concentration will make longer the polymer dissolved, and then if the higher temperature test will make faster polymer to dissolve. In gelation test, it was shown that the higher the temperature will making faster the gelation time process, and then the higher polymer concentration and salinity concentration will make longer gelation time process. In the last test, namely the pH test, the results showed that higher salinity concentration will make lower pH value and higher polymer concentration will make higher pH value.

Keywords : Gelation time, Compatibility, Polymerflooding, Polysaccharides, sweep efficiency.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Injeksi polimer (*polymerflooding*) merupakan salah satu metode produksi minyak tahap lanjut atau *enhanced oil recovery (eor)* yang berguna untuk meningkatkan produksi minyak (Rita, 2012). Pada Teknik *enhanced oil recovery (eor)* injeksi *polymerflooding* merupakan teknik yang paling sering digunakan karena proses pengaplikasiannya yang sederhana namun terbukti mampu menaikkan produksi yang relatif besar (Arina, 2015). *Polymerflooding* merupakan suatu upaya yang digunakan untuk menaikkan viskositas air injeksi dengan cara mencampur bahan polimer kedalam air injeksi, konsepnya yaitu setelah polimer dan air injeksi bercampur maka pergerakan air injeksi diharapkan lebih lambat sehingga *sweep efficiency* terhadap minyak akan menjadi lebih besar (Widyarso et al., 2006) dan (Wicaksono et al., 2015).

Berdasarkan penelitian Olabode et al., (2020) kemampuan suatu sumur minyak untuk di produksi sebelum dilakukan injeksi kimia atau *enhanced oil recovery* hanya berpotensi antara 20% - 40%, artinya masih ada sisa minyak di reservoir yang belum dapat di produksi antara 60% - 80%. Pengaplikasian teknologi injeksi polimer sangat berperan penting untuk meningkatkan perolehan produksi minyak karena terbukti mampu meningkatkan produksi sebanyak 5% - 30%. Pada kondisi lapangan, *Daqing Oil Field* pernah melakukan injeksi polimer pada beberapa konsentrasi polimer diantaranya 1000, 1500, 2000 dan 2500 ppm, hasil dari injeksi polimer tersebut menunjukkan peningkatan oil recovery 10% - 20% (Denney, 2015)

Pada industri perminyakan polimer terbagi menjadi dua jenis yaitu polimer sintetik dan biopolimer. Polimer sintetik merupakan polimer yang terdiri dari plastik, serat, dan elastomer. Sedangkan biopolimer merupakan polimer yang berasal dari bahan alam yang bersumber dari tumbuhan dan hewan yang memiliki salah satu atau lebih kandungan seperti protein, lignin, pati, kitosan, selulosa, serta karet (Parera et al., 2010) dan (Windarti, 2004). *Partially hydrolyzed polyacrylamide* (HPAM) merupakan jenis polimer sintetik yang paling sering

digunakan pada industri minyak bumi, sedangkan jenis biopolimer yang paling sering digunakan berupa *xanthan gum* (Widyarso et al., 2006). Pada saat ini *xanthan gum* memang masih menjadi jenis biopolimer yang paling sering digunakan karena *xanthan gum* tahan terhadap salinitas yang tinggi, namun harga *xanthan gum* relatif cukup mahal, sehingga pada penelitian ini peneliti ingin mencoba mengembangkan teknologi biopolimer berbasis umbi talas.

Menurut Stefanuas Biondi Soebagio, Jaimito Salvador Soares, Nani Indraswati (2017) polisakarida atau yang biasa disebut karbohidrat merupakan unsur utama yang harus ada pada pembuatan biopolimer, semakin besar kandungan polisakarida dari suatu sampel yang di uji maka semakin besar jumlah persentasi biopolimer yang dihasilkan. Ada beberapa jenis polisakarida diantaranya glikogen, agarosa, selulosa dan pati. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hawa et al., (2020) umbi talas merupakan salah satu tumbuhan yang mempunyai karbohidrat tinggi dengan persentasi 83,03%, besarnya jumlah kandungan karbohidrat pada umbi talas dan mudahnya tumbuhan talas didapatkan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat talas sebagai alternatif biopolimer.

Sebenarnya pati talas sudah pernah digunakan sebagai bahan penelitian oleh Ginting et al., (2014) namun penelitian tersebut digunakan sebagai alternatif pembuatan bioplastik yang ramah lingkungan, oleh karena itu pada percobaan ini peneliti ingin melakukan pengujian pada skala laboratorium perminyakan guna mengetahui apakah pati talas bisa atau tidak digunakan sebagai alternatif biopolimer pada industri perminyakan.

Sebagai parameter utama untuk membuat biopolimer dari pati talas maka dilakukan pengujian kompatibilitas dengan cara membuat larutan pati talas pada konsentrasi 500, 1000, 2000 dan 3000 ppm terhadap larutan *brine* dengan konsentrasi 5000, 30000, dan 60000 ppm dan kemudian larutan tersebut di uji *thermal stability* dengan temperatur 60 °C, 70 °C, dan 80 °C dengan tujuan sebagai estimasi ketahanan biopolimer terhadap temperatur reservoir. Setelah melakukan pengujian kompatibilitas dan sudah mendapatkan sampel yang *compatible*, maka perlu dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui karakteristik dari larutan

biopolimer tersebut diantaranya pengujian *pH*, *gelation time*, kelarutan, serta densitas.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui kompatibilitas biopolimer pati talas terhadap salinitas air formasi (*brine*) sebesar 5000 ppm, 30.000 ppm dan 60.000 ppm dengan menggunakan berbagai konsentrasi larutan polimer diantaranya 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm.
2. Mengetahui karakteristik biopolimer dari pati talas dengan melakukan pengujian *pH*, *gelation time*, kelarutan, serta densitas kemudian membandingkannya dengan polimer komersil saat ini (*xanthan gum*).

1.3 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini:

1. Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa/i sebagai acuan dalam penelitian tentang biopolimer dan menjadi pembanding jenis-jenis bahan organik lainnya yang dapat digunakan sebagai biopolimer.
2. Dapat dibuat publikasi ilmiah berupa *paper* yang diterbitkan pada jurnal terindeks *scopus*, minimal jurnal nasional yang mempunyai ISSN sehingga dapat dijadikan sitasi untuk penelitian lain.

1.4 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah agar penelitian ini tidak keluar dari tujuan yang diharapkan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menguji polimer pada konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 3000 ppm.
2. Penggunaan salinitas air formasi (*brine*) pada penelitian kali ini hanya pada 5000, 30.000 dan 60.000 ppm.
3. Pengujian hanya dilakukan pada temperatur 60, 70 dan 80°C.
4. *Xanthan gum* akan digunakan sebagai parameter pembanding biopolimer komersil terhadap alternatif biopolimer yang di uji demi mengetahui perbedaan nilai pengujian kompatibilitas, *pH*, *gelation time*, kelarutan, serta densitas.
5. Dalam penelitian ini tidak membahas keekonomian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sumber daya alam (SDA) adalah segala sesuatu yang muncul secara alami yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia pada umumnya. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Allah SWT dalam firman-Nya pada Q.S Al-An'am ayat 99 yang artinya "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman". Berdasarkan ayat tersebut manusia hendaknya selalu bersyukur atas pemberian Allah SWT dan merawatnya sebaik mungkin agar bisa menjadi sesuatu yang bermanfaat untuk kehidupan manusia.

2.1 Polimer Organik Dari Bahan Baku Lain

Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki konsep hampir sama dan akan dijadikan sebagai panduan untuk menghasilkan sesuatu hal yang baru agar tidak melakukan pengulangan penelitian maka dapat dilihat pada tabel 2.1 *state of the art* dari penelitian berikut ini:

Tabel 2. 1 State Of The Art

No	Judul Penelitian	Bahan Baku	Metode Produksi	Hasil dan Pemanfaatannya
1.	<i>Recovery Potential of Biopolymer (B-P) Formulation From Solanum Tuberosum (Waste) Starch For Enhancing Recovery From Oil Reservoirs</i>	Kulit Kentang	Ekstraksi hingga menjadi tepung pati	Pati dari kulit kentang yang sudah diekstraksi kemudian dijadikan biopolimer terbukti mampu digunakan sebagai biopolimer karena tahan terhadap suhu yang

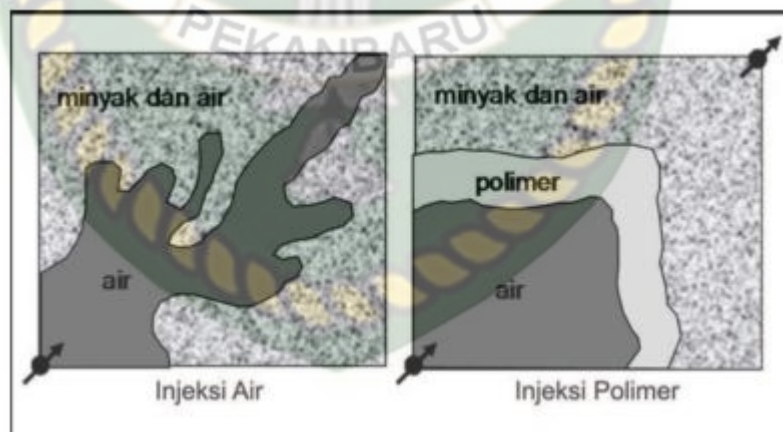
	(Olabode et al., 2020)		tinggi dan mampu menaikkan <i>recovery factor</i> berdasarkan studi uji laboratorium
2.	<i>Effect of Aluminum Oxide Nanoparticles on The Rheology and Stability of A Biopolymer For Enhanced Oil Recovery</i> (Orodu et al., 2019)	Nano komposit pati kulit kentang	Ekstraksi hingga menjadi tepung pati pati Nano komposit pati kulit kentang bisa digunakan sebagai biopolimer karena terbukti mampu menaikkan viskositas <i>fresh water</i> dan terbukti mampu bertahan hingga suhu 120 °C tanpa kehilangan sifat biopolimernya
3.	<i>Application of a novel biopolymer to enhance oil recovery</i> (Gao, 2016)	Jamur <i>schizophyllum commune</i>	Pengeringan dan ekstraksi Biopolimer dari <i>Schizophyllum</i> dapat bertahan pada viskositas tinggi dan pada salinitas yang sangat tinggi hingga mencapai temperatur 100 °C. Hasil dari pengaplikasian dilapangan menunjukkan injeksi larutan <i>schizophyllum</i> dapat meningkatkan produksi minyak.
4.	Pembuatan dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Umbi Talas (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>) dengan Penambahan Filler	Umbi Talas	Pati umbi talas diekstraksi dan didekantasi dengan larutan NaCl, kemudian sebagai bahan tambahan gunakan sorbitol sebagai
			Penambahan filler kitosan dan kalsium silikat bisa memperbaiki sifat mekanik 5 lastic biodegradable, namun memerlukan penelitian lebih

	Kitosan dan Kalsium Silikat (Udjiana et al., 2019)		plasticizer serta kitosan dan kalsium silikat sebagai filler.	lanjut terhadap penggunaan kalsium silikat yang masih belum homogen serta FTIR untuk melihat interaksi kalsium silikat terhadap degradasi 6 lastic biodegradable
				Pemanfaatan: Sebagai bahan pembuatan 6 lastic yang ramah lingkungan
5.	Pengaruh Variasi Temperatur Gelatinisasi Terhadap Kekuatan Dan Pemanjangan Pada Saat Putus Bioplastik Pati Umbi Talas	Umbi Talas Banten (Xanthosoma undipes K. Koch)	Pada penelitian ini metode produksinya menggunakan metode casting	Temperatur berpengaruh terhadap sifat kekuatan 6 last dan pemanjangan pada saat putus, sifat kekuatan 6 last terbesar 13,684 Mpa pada 6 lastic 6 ure 70 °C dan pemanjangan pada saat putus 6,762 %.
				Pemanfaatannya: Sebagai bahan pembuatan 6 lastic yang ramah lingkungan
6.	Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation (Kajian Pengaruh	Umbi Talas	Ekstraksi hingga menjadi bubuk pati umbi talas kemudian melakukan proses <i>Melt</i>	Bioplastik terbaik yaitu dengan penambahan filler Clay 4% dan plasticiezer sorbitol 25%, bentuk fisik

Jenis Filler, Konsentrasi Filler dan Jenis Plasticiezer)	<i>Intercalation</i> bioplastik	bagus, elastis dan licin, berwarna coklat
(Melani et al., 2017)		Pemanfaatannya: Sebagai alternatif 7 lastic 7 lastic 7 yang ramah lingkungan

2.2 *Polymerflooding* (Injeksi Polimer)

Polymerflooding merupakan suatu metode *waterflooding* yang disempurnakan. *Polymerflooding* digunakan pada saat *waterflooding* sudah tidak efektif dalam meningkatkan produksi minyak dan menunjukkan jumlah air yang ikut terproduksi lebih dari 97% (Rita, 2012). Konsep dari *waterflooding* yaitu dengan cara mencampurkan bahan polimer kedalam air (*freshwater*) sehingga viskositas dari fluida pendesak meningkat dan kemudian diharapkan mampu meningkatkan *sweep efficiency* (Novriansyah, 2014). Menurut Rahmanto et al., (2017) skala ideal jumlah perbandingan campuran antara air (*freshwater*) dan polimer yaitu 500-2000 mg/L.



Gambar 2. 1 Compatibility, *Polymerflooding*, Polysaccharides

Berdasarkan gambar 2.1 terlihat bahwa fluida pendesak dari injeksi polimer lebih baik jika dibandingkan dengan injeksi air. Arah pendesakan injeksi polimer hanya mengarah ke satu sisi sedangkan injeksi air mengarah ke banyak sisi. Kondisi fisik fluida merupakan penyebab terjadinya perbedaan antara injeksi polimer dan injeksi air, pada injeksi polimer viskositas fluida pendesaknya lebih

tinggi jika dibandingkan dengan injeksi air sehingga pada injeksi polimer terjadi penurunan mobilitas air terhadap minyak (Usman, 2011).

Menurut (Arina, 2015) ada beberapa *screening criteria* sebelum melakukan pengaplikasian biopolimer diantaranya kualitas minyak $>25^\circ\text{API}$, viskositas $<150\text{cp}$ (lebih bagus jika $<100\text{cp}$), tipe formasi sandstone atau karbonat, permeabilitas rata-rata $>10\text{mD}$, dan dilakukan pada temperatur $60-93^\circ\text{C}$. Setelah dilakukan injeksi polimer umumnya nilai *Recovery Factor* (RF) akan meningkat, namun nilai RF juga dipengaruhi oleh tingkat salinitas dari air formasi pada reservoir, semakin tinggi salinitas air formasi maka hasilnya nilai RF akan semakin kecil, hal tersebut disebabkan oleh adanya kandungan salinitas pada air formasi yang dapat mengendapkan polimer (Sukamto, 2016).

Brock & Shiel, (1983) mengklasifikasikan tingkat salinitas air formasi menjadi 3 jenis, diantaranya *fresh water* < 3000 ppm, *slightly saline* 3000-10000 ppm, *saline* 3000-35000 ppm dan *hyper saline* > 35000 ppm.

2.3 Pati Talas Sebagai Alternatif Polimer Organik

Pada industri perminyakan jenis polimer organik atau biopolimer yang paling sering digunakan berupa *Xanthan gum* sehingga dalam beberapa penelitian yang mengacu pada pengembangan biopolimer, *Xanthan gum* sering dijadikan parameter untuk perbandingan hasil biopolimer yang sedang diteliti (Widyarso et al., 2006).

Menurut Stefanuas Biondi Soebagio, Jaimito Salvador Soares, Nani Indraswati (2017) polisakarida atau yang biasa disebut karbohidrat merupakan unsur utama yang harus ada pada pembuatan biopolimer. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hawa et al., (2020) umbi talas merupakan salah satu tumbuhan yang mempunyai karbohidrat tinggi dengan persentasi 83,03%. Pati merupakan jenis dari polisakarida berupa polimer anhidro monosakarida dengan rumus umum $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Hasil analisis kandungan pati talas dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.2 Hasil Analisis Kandungan Pati Talas

Analisis	Presentase *)
Karbohidrat (%)	83,03 - 86,94
Rasio Amilosa/Amilopektin **)	25/75
Protein (%)	3,91 - 5,45

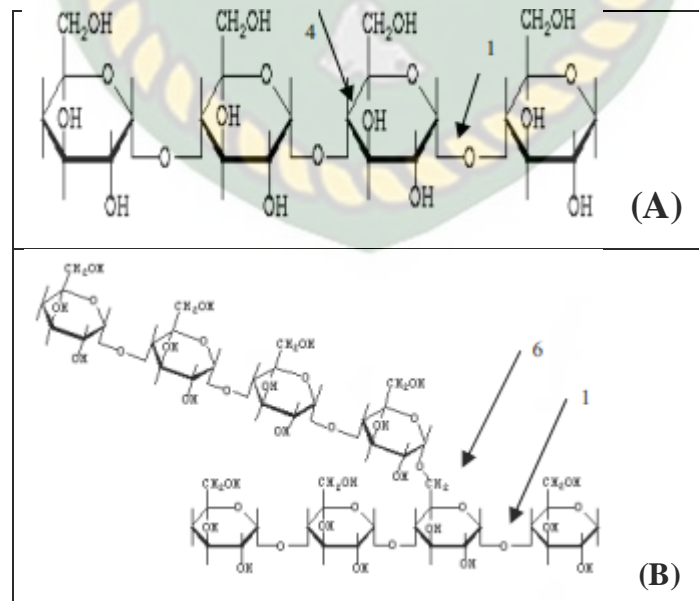
Lemak (%)	0,32 - 0,38
Air (%)	5,66 – 8,34
Granula Pati	7,5 - 8,3 μm

Sumber : *) (La Choviya Hawa, Wigati, Laras Putri Indriani, 2020); **) (Aryanti, Nita Rahmawati, 2014)



Gambar 2. 2 Umbi Talas (*Colocasia Esculenta L.*)

Komponen utama penyusun pati berupa amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan satuan glukosa yang saling berkaitan dengan ikatan 1-4 glukosa, sedangkan amilopektin merupakan polisakarida yang tersusun dari 1-4 glukosida dan mempunyai rantai cabang 1-6 glukosida (Mastuti & Setyawardhani, 2010). Struktur rantai molekul amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2. 3 Struktur Rantai Molekul Amilosa (A) dan Amilopektin (B)

(Wibowo et al., 2008)

Pada umumnya rasio kandungan amilopektin antara 70-85% dan amilosa 15-30%. Rasio jumlah kandungan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat pati itu sendiri. Jika presentasi nilai amilosanya tinggi maka pati cenderung bersifat kering, kurang lekat dan higroskopis. Kemampuan pati untuk bertahan pada temperatur tertentu sangat dipengaruhi oleh rasio komponen antara amilosa dan amilopektin. Jika nilai amilosanya semakin rendah maka kemampuan pati cenderung lebih tahan terhadap temperatur yang tinggi. Pada ikatan kimianya, kandungan amilopektin akan bergabung dengan rantai lurus amilosa yang membentuk daerah kristalin karena adanya ikatan hidrogen sehingga menyebabkan granula pati tidak bisa larut dalam air dingin (Agustien Zulaidah, 2012).

Pada konsep biopolimer, granula pati akan dicampurkan kedalam air panas dan kemudian akan menyerap air panas pada temperatur tertentu sehingga pati tersebut akan mengembang. Pati yang sudah mengembang tidak dapat kembali ke bentuk semula (*irreversible*), oleh karena hal tersebut maka sebelum melakukan pengembangan teknologi biopolimer perlu mengetahui suhu gelatinitas dari bahan yang akan digunakan (Richana & Sunarti, 2004). Berdasarkan penelitian Arina, (2015) parameter biopolimer bisa di injeksikan ke reservoir yaitu biopolimer tersebut harus mempunyai suhu gelatinitas antara 60-93°C. Pati dari umbi talas memiliki suhu gelatinitas antara 69-70°C serta akan terdegrasi pada temperatur 90°C (Ayu & Yuwono, 2014) dan (Aryanti, Nita Rahmawati, 2014).

BAB III

METODE PENELITIAN

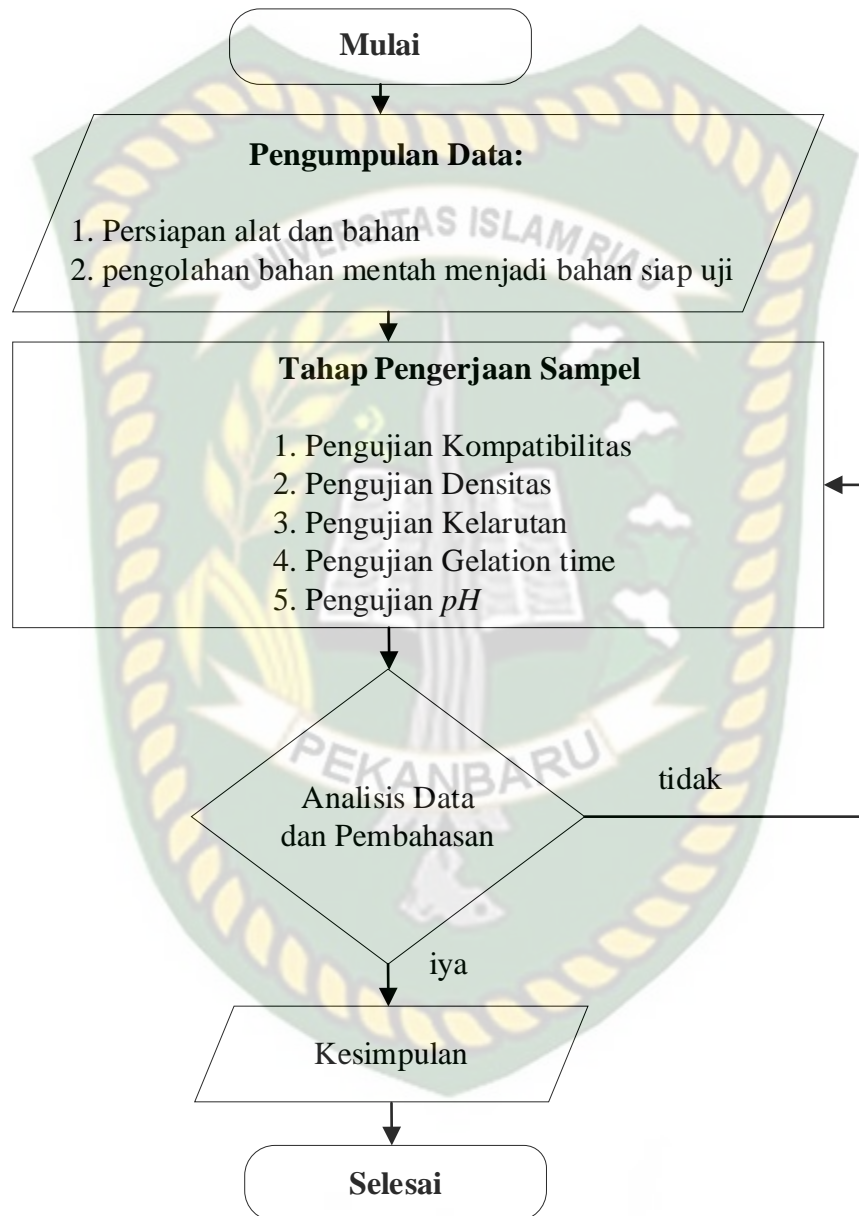
3.1 Uraian Metode Penelitian

Penelitian ini berjudul Pengujian Karakteristik Pati Talas (*Colocasia Esculenta L.*) Sebagai Bahan Alternatif Biopolimer Untuk Injeksi Kimia. Adapun tujuan pada penelitian ini diantaranya untuk mengetahui kompatibilitas pati talas sebagai alternatif polimer, mengetahui nilai *pH*, *gelation time*, kelarutan, serta densitas dari pati talas kemudian membandingkan hasil tersebut dengan polimer komersil (*xanthan gum*) yang digunakan saat ini. Penelitian dilakukan di Laboratorium Reservoir Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau dengan metode *Experimental Research*. Jadwal kegiatan selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Jadwal penelitian

Tahap Penelitian	TAHUN 2021															
	Maret				April				Mei				Juni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																
Persiapan Bahan untuk Pengujian																
Persiapan Alat dan Bahan Penelitian																
Pengolahan Sampel Pati Talas menjadi Polimer																
Uji Kompatibilitas, <i>pH</i> , <i>gelation time</i> , kelarutan, serta densitas																
Pengolahan Data																
Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan																

3.2 Flowchart



3.3 Alat dan Bahan

Untuk melakukan pengujian pada penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan diantaranya sebagai berikut:

3.3.1 Alat

Beberapa alat yang digunakan didalam penelitian kali ini diantaranya sebagian berikut :



1. *Aluminium Foil*



2. *Ayakan*



3. *Blender*



4. *Corong*



5. *Filter Paper*



6. *Filter press*



7. Oven



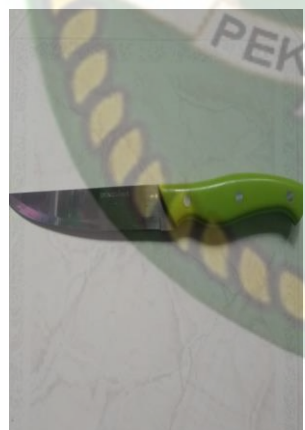
8. Parutan



9. pH meter



10. Piknometer 50 mL



11. Pisau



12. *Magnetic Stirrer*



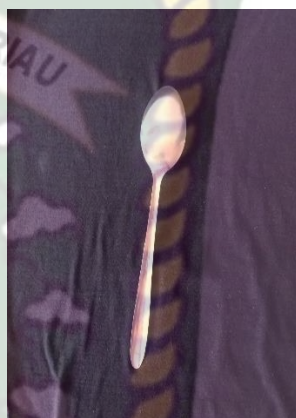
13. Neraca Digital



14. Heater



15. Rak dan Tabung Reaksi



16. Sendok



17. Stopwatch

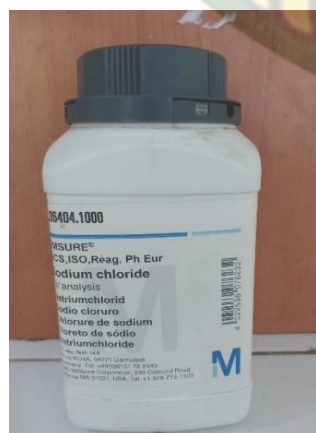


18. Tissue

19. *Waterbath*

3.3.2 Bahan

Beberapa bahan yang digunakan didalam penelitian kali ini diantaranya sebagian berikut :

1. *Pati Talas*2. *Aquadest*3. *NaCl (brine)*4. *Xanthan gum*

3.4 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini ada berbagai tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan biopolimer organik dan tahapannya sebagai berikut:

3.4.1 Pembuatan Talas Menjadi Pati Sebagai Bahan Alternatif Polimer

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Siswanto & Syahbanu, (2017) pembuatan pati talas dilakukan dengan cara menyiapkan umbi talas sebanyak 1000 gram, selanjutnya umbi talas tersebut dicuci dengan air, dan ditiriskan. Setelah umbi talas cukup kering, kupas kulit umbi talas tersebut dengan pisau menjadi beberapa bagian dan cuci kembali umbi talas tersebut dengan air. Parut umbi talas hingga halus, selanjutnya rendam umbi talas yang telah di parut selama 30 menit. Setelah direndam 30 menit lakukan penyaringan umbi talas sebanyak 2 kali, lalu filtrat yang diperoleh didiamkan pada suhu ruangan selama 24 jam hingga terbentuk endapan (pati). Cuci pati talas yang sudah terendapkan menggunakan akuades dan lakukan sebanyak 3 kali, lalu keringkan pati talas dengan oven pada temperatur 80 °C selama 60 menit. Haluskan pati talas menggunakan blender, kemudian di ayak dengan ukuran ayakan *mesh* 80-100 hingga menjadi tepung.

3.4.2 Pengujian Kompatibilitas Larutan Polimer

Adapun proses pengujian kompatibilitas menurut penelitian yang dilakukan (Eni et al., 2008) antara lain sebagai berikut :

1. Pembuatan larutan *brine*

Pada penelitian ini dilakukan pengujian menggunakan 3 konsentrasi larutan *brine* yaitu 5000, 30.000 dan 60.000 ppm dengan volume *aquadest* 500 ml. Berikut merupakan contoh proses pembuatan larutan *brine* dengan salinitas 5.000 ppm :

$$\text{NaCl } 5.000 \text{ ppm} = \frac{5.000 \text{ gr}}{1.000.000 \text{ ml}} \times 500 \text{ ml} = 2,5 \text{ gr}$$

- a. Siapkan gelas ukur kemudian isi *aquadest* kedalam gelas ukur sebanyak 500 ml.
- b. Menimbang NaCl (solid) dengan wadah kaca arloji seberat 2,5 gr pada neraca digital.
- c. Posisikan gelas kimia di atas *magnetic stirrer* dengan kecepatan mengaduk yang diinginkan untuk melarutkan NaCl dan *aquadest* sampai larutan tercampur sempurna dan homogen.

- d. Setelah pencampuran sempurna tuang larutan *brine* kedalam botol.
- e. Ulangi prosedur tahapan tersebut pada konsentrasi larutan *brine* dengan salinitas 30.000 dan 60.000 ppm, hasil perhitungan massa NaCl ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Perhitungan Massa NaCl

Salinitas NaCl (ppm)	Massa NaCl (gr)
5000	2,5
30.000	15
60.000	30

2. Pembuatan larutan polimer pati talas

Siapkan larutan polimer pati talas dengan konsentrasi 1000, 2000 dan 3000 ppm dengan zat pelarut (*brine*) yang telah dibuat. Dibawah ini merupakan contoh pembuatan larutan polimer pati talas terhadap larutan *brine* dengan konsentrasi polimer 1000 ppm:

$$\text{Polimer 1000 ppm} = \frac{1000 \text{ gr}}{1.000.000 \text{ ml}} \times 500 \text{ ml} = 0,5 \text{ gr}$$

- Siapkan gelas ukur kemudian isi *aquadest* kedalam gelas ukur sebanyak 500 ml.
- Menimbang pati talas (solid) dengan wadah kaca seberat 0,5 gr pada neraca digital.
- Posisikan gelas kimia di atas magnetic stirrer dengan suhu gelatinitas pati 60-80°C dengan kecepatan mengaduk yang diinginkan sampai granula pati mengeluarkan gel, aduk terus sampai terjadi pencampuran yang sempurna.
- Setelah tampak tercampur sempurna, saring dan tuang larutan ke dalam botol.
- Ulangi prosedur tahapan tersebut pada konsentrasi 2000 dan 3000 ppm, hasil perhitungan massa polimer diitunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Perhitungan massa polimer

Konsentrasi Polimer (ppm)	Massa Polimer (gr)
1000	0,5
2000	1

3000	1,5
------	-----

3. Tuangkan setiap sampel kedalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 10 ml dan tutup dengan *aluminium foil* untuk mencegah penguapan.
4. Masukkan tabung reaksi yang berisi larutan polimer dan air formasi (*brine*) tersebut kedalam *oven* untuk menguji *thermal stability* dengan rekayasa temperatur reservoir yaitu 60, 70 dan 80 °C selama 3 jam.
5. Setelah di panaskan, amati hasil yang terjadi pada larutan polimer. Menurut Yasahardja et al., (2017) larutan polimer yang baik berupa larutan yang tidak mempunyai endapan atau gumpalan pada larutan serta larutan tampak jernih ketika di lakukan pengamatan.

3.4.3 Pengujian Densitas Larutan Biopolimer Menggunakan Piknometer

Berdasarkan penelitian Harjiyanti, Pramono, (2013) pengukuran densitas larutan dengan menggunakan alat piknometer dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Siapkan piknometer dengan volume 25 ml atau 50 ml.
2. Timbang piknometer dalam keadaan kosong menggunakan timbangan digital.
3. Isi piknometer dengan air hingga penuh kemudian tutup.
4. Timbang massa piknometer yang berisi air dengan timbangan digital lalu catat hasilnya.
5. Ulangi prosedur pada jenis larutan yang ingin di ukur densitasnya, lalu hitung densitas larutan dengan persamaan diatas.

Setelah dilakukan pengukuran menggunakan piknometer, maka data yang didapatkan pada saat pengukuran akan digunakan untuk menghitung densitas menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\rho = \frac{m' - m}{v} \dots\dots\dots \text{(Persamaan densitas)}$$

Dimana:

m' : Massa piknometer berisi cairan, gr

m : Massa piknometer kosong, gr

v : Volume piknometer (25 ml), ml

ρ : Densitas, gr/ml

3.4.4 Pengujian Kelarutan Biopolimer Dari Pati Talas

Menurut Sanyang et al., (2015) uji kelarutan biopolimer dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Masukkan larutan polimer yang di pilih berdasarkan uji kompatibilitas yang telah dilakukan sebelumnya kedalam gelas kimia pada salinitas, konsentrasi dan suhu tertentu.
2. Posisikan gelas kimia di atas magnetic stirer dengan suhu gelatinitas pati 60-80°C pada kecepatan mengaduk 100 rpm dengan waktu dibawah *gelation time* (60 menit).
3. Saring sampel menggunakan *filter paper* dengan alat *filter press*.
4. Keringkan sampel *filter paper* menggunakan oven pada temperatur 80 °C selama 30 menit.

Setelah melakukan prosedur tersebut, tingkat kelarutannya dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \left[\frac{W_i - W_o}{W_i} \right] \times 100 \dots\dots\dots \text{(Persamaan Kelarutan)}$$

Dimana:

W_i : Massa konsentrasi polimer sebelum dilakukan uji kelarutan, gr

W_o : Massa konsentrasi polimer setelah dilakukan uji kelarutan, gr

3.4.5 Pengujian *Gelation Time* Larutan Biopolimer Dari Pati Talas

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Frigrina et al., (2017) dan (Erfando et al., 2019) penentuan *gelation time* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *bottle test*, adapun prosedur pengujiannya sebagai berikut:

1. Masukkan larutan polimer yang di pilih berdasarkan uji kompatibilitas yang telah dilakukan sebelumnya kedalam tabung reaksi pada salinitas, konsentrasi dan suhu tertentu.
2. Masukkan tabung reaksi kedalam *waterbath* pada temperatur pengujian untuk mempertahankan suhu pengujian.
3. Lakukan pemeriksaan setiap 30 menit dan amati waktu mulai terjadinya *gelation time*.

3.4.6 Pengujian *pH* Larutan Biopolimer Dari Pati Talas

Untuk mengetahui nilai *pH* dari larutan biopolimer dapat dilakukan dengan cara menggunakan alat *pH* meter atau dengan menggunakan kertas *pH* (Astuti et al., 2017). *pH* merupakan suatu besaran fisis dan diukur pada skala 0 sampai 14. Jika nilai *pH* < 7 maka larutan bersifat asam, jika nilai *pH* > 7 maka larutan bersifat basa dan jika nilai *pH* = 7 maka larutan bersifat netral (Ngafifuddin et al., 2017).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hasil Uji Kompatibilitas Polimer

Uji kompatibilitas merupakan screening awal yang dilakukan untuk mengetahui apakah larutan polimer yang digunakan *compatible* atau tidak dengan konsentrasi air formasi (*brine*). Salinitas air formasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi adsorpsi polimer, hal tersebut terjadi akibat adanya kandungan garam pada air formasi yang dapat mengendapkan polimer (Sukamto, 2016). Pengujian kompatibilitas dinyatakan berhasil apabila larutan yang di uji terlarut sempurna, berwarna jernih dan tidak terdapat endapan, sehingga diharapkan larutan yang digunakan tidak akan menyumbat pori-pori batuan ketika diinjeksikan (Eni et al., 2008). Adapun hasil foto pengujian kompatibilitas dari penelitian ini bisa dilihat pada **Lampiran I-IV**. Berikut hasil yang di peroleh dari pengujian laboratorium pada penelitian ini:

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kompatibilitas Polimer Pati Talas

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Keadaan Larutan		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	Keruh & ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	1000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan

30.000	500	Keruh & ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	1000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
60.000	500	Keruh & ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	1000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan

Tabel 4. 2 Hasil Uji Kompatibilitas *Xanthan gum*

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Keadaan Larutan		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan

	1000	Keruh & ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
30.000	500	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	1000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
60.000	500	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan	Jernih & tidak ada endapan
	1000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	2000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan
	3000	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan	Keruh & ada endapan

Tabel 4.1 merupakan data hasil pengujian kompatibilitas pati talas yang telah di uji pada temperatur 60°C, 70°C, dan 80°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pati talas *compatible* dengan konsentrasi 500 ppm pada salinitas 5000 ppm, 30.000 ppm, dan 60.000 ppm disetiap temperatur 70°C dan 80°C, serta berdasarkan data juga terlihat bahwa pada konsentrasi 1000 ppm dengan salinitas 5000 ppm ditemperatur 70°C larutan tersebut tidak *compatible* namun larutannya mampu *compatible* pada temperatur 80°C, hal tersebut bisa saja terjadi karena pengaruh waktu pengujian dari uji kompatibilitas yang dilakukan. Hasil penelitian tersebut diperkuat dengan penelitian Frigrina et al., (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur pengujian maka akan mempercepat proses gelatinisasi terjadi. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pengujian kompatibilitas juga dilakukan pada *xanthan gum* dengan data hasil pengujian yang ditunjukkan pada **Tabel 4.2**, dimana *xanthan gum* yang *compatible* yaitu pada konsentrasi 500 ppm dengan salinitas 5000 ppm, 30.000 ppm, dan 60.000 ppm disemua temperatur pengujian, serta pada konsentrasi 1000 ppm dengan salinitas 5000 ppm di temperatur 70°C dan 80°C. Berdasarkan penelitian Eni et al., (2008) dan penelitian Yasahardja et al., (2017) uji kompatibilitas dinyatakan berhasil apabila larutan yang diuji berwarna jernih dan tidak terdapat endapan. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa semakin besar penambahan konsentrasi polimer dan semakin besar tingkat salinitas dari larutan maka akan menyebabkan larutan tidak *compatible*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukamto, (2016) yang menyatakan bahwa semakin besar tingkat salinitas larutan maka akan semakin besar jumlah polimer yang terendapkan disebabkan oleh adanya kandungan garam pada salinitas air formasi.

4.2 Analisis Hasil Uji Densitas Polimer

Pengujian densitas polimer atau massa jenis polimer penting untuk dilakukan, hal tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap penambahan konsentrasi polimer yang digunakan. Adapun hasil pengujian densitas polimer pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Uji Densitas Polimer Pati Talas

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Densitas Pati Talas (gr/cm ³)		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	0,9897	0,9702	0,9684
	1000	0,9927	0,9765	0,9692
	2000	0,9949	0,9813	0,9788
	3000	0,9955	0,9836	0,9801
30.000	500	1,0102	1,0075	1,0068
	1000	1,0151	1,0096	1,0082
	2000	1,0175	1,0115	1,0094
	3000	1,0199	1,0193	1,0159
60.000	500	1,0212	1,0202	1,0192
	1000	1,0283	1,0277	1,0236
	2000	1,0322	1,0311	1,0291
	3000	1,0357	1,0325	1,0302

Tabel 4. 4 Hasil Uji Densitas Polimer *Xanthan gum*

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Densitas <i>Xanthan gum</i> (gr/cm ³)		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	1,0152	1,0136	1,0085
	1000	1,0183	1,0144	1,0105
	2000	1,0216	1,0159	1,0132
	3000	1,0259	1,0172	1,0148
30.000	500	1,0291	1,0194	1,0182
	1000	1,0326	1,0245	1,0211
	2000	1,0362	1,0316	1,0287
	3000	1,0392	1,0358	1,0318
60.000	500	1,0428	1,0399	1,0366
	1000	1,0466	1,0410	1,0392
	2000	1,0493	1,0475	1,0448
	3000	1,0576	1,0521	1,0512

Tabel 4.3 merupakan nilai densitas polimer berbahan dasar pati talas dan **tabel 4.4** merupakan nilai densitas polimer dengan bahan *xanthan gum*. Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa kedua bahan polimer mengalami peningkatan nilai densitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi polimer. Hal tersebut terjadi karena bertambahnya massa konsentrasi polimer kedalam zat pelarut. Namun dari data hasil penelitian terlihat bahwa semakin tinggi temperatur pengujian maka akan menyebabkan nilai densitas menjadi lebih kecil, hal ini sejalan dengan penelitian Irawansyah & Kamal, (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi panas atau kalor pada fluida maka akan menyebabkan jarak antara partikel-partikel fluida semakin menjauh dan menyebabkan nilai densitas atau massa jenis fluida menjadi lebih kecil.

4.3 Analisis Hasil Uji Kelarutan

Uji kelarutan pada penelitian ini dilakukan pada larutan yang *compatible* dengan tujuan untuk melihat pengaruh temperatur dan salinitas brine terhadap tingkat kelarutan polimer. Adapun hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Kelarutan Pati Talas

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Kelarutan (%)		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	-	52	60
	1000	-	-	50
30.000	500	-	44	48
60.000	500	-	36	40

Tabel 4. 6 Hasil Uji Kelarutan *Xanthan Gum*

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	Kelarutan (%)		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	56	64	72
	1000	-	50	54
30.000	500	40	48	52
60.000	500	36	40	44

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari kedua jenis larutan polimer menunjukkan hasil bahwa, semakin tinggi konsentrasi salinitas *brine* dan konsentrasi polimer akan menyebabkan polimer menjadi lebih lama terlarut. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan Sukanto, (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi salinitas *brine* dari suatu larutan maka akan mengakibatkan semakin banyak jumlah polimer yang terendapkan disebabkan oleh adanya kandungan garam pada salinitas air formasi. Kemudian berdasarkan parameter temperatur pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur pengujian maka akan menyebabkan polimer menjadi lebih cepat terlarut.

4.4 Analisis Hasil Uji *Gelation Time*

Berikut ini merupakan data hasil analisis uji *gelation time* pada larutan polimer yang *compatible*.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Gelation Time* Pati Talas

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	<i>Gelation Time</i>		
		@60°C	@70°C	@80°C

5000	500	-	2,5 jam	2 jam
	1000	-	-	2,5 jam
30.000	500	-	2,5 jam	2 jam
60.000	500	-	2,5 jam	2 jam

Tabel 4.8 Hasil Uji *Gelation Time Xanthan gum*

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	<i>Gelation Time</i>		
		@60°C	@70°C	@80°C
5000	500	2,5 jam	2 jam	2 jam
	1000	-	2,5 jam	2 jam
30.000	500	2,5 jam	2 jam	2 jam
60.000	500	2,5 jam	2 jam	2 jam

Berdasarkan hasil pengujian *gelation time* pada **tabel 4.5** dengan polimer berbahan dasar dari pati talas dan **tabel 4.6** yang merupakan polimer dengan bahan *xanthan gum* menunjukkan bahwa terjadinya proses *gelation time* dari kedua larutan akan semakin cepat seiring dengan meningkatnya temperatur pengujian. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Frigrina et al., (2017) yang mengatakan bahwa semakin tinggi temperatur pengujian akan mempercepat *gelation time* pada larutan polimer. Namun dari data hasil pengujian juga terlihat bahwa pada temperatur 70°C dan 80°C nilai *gelation time* tidak berbeda, hal tersebut bisa saja terjadi karena peneliti melakukan pengamatan setiap setengah jam sehingga hasil yang di peroleh tidak terlalu signifikan. Dari hasil pengujian dua jenis bahan ini juga terlihat bahwa

semakin tinggi konsentrasi polimer dan konsentrasi salinitas air maka akan mengakibatkan proses *gelation time* menjadi lebih lama.

4.5 Analisis Hasil Uji *pH*

Pengujian *pH* pada penelitian ini hanya dilakukan pada larutan yang *compatible* dengan tujuan untuk mengetahui tingkat salinitas larutan yang digunakan, dimana *pH* merupakan salah satu sifat fisik fluida, Adapun nilai *pH* dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Hasil uji *pH* Pati Talas

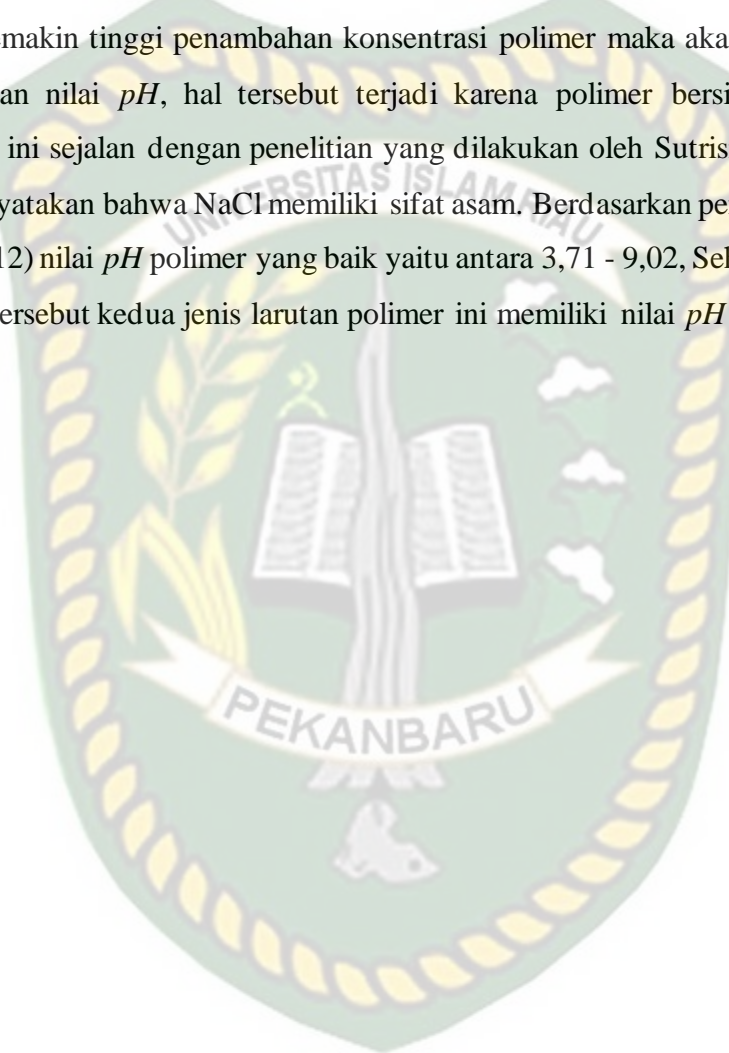
Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	<i>pH</i>
5000	500	8,0
	1000	8,1
30.000	500	7,8
60.000	500	7,7

Tabel 4. 10 Hasil Uji *pH* Xanthan gum

Konsentrasi Salinitas (ppm)	Konsentrasi Polimer (ppm)	<i>pH</i>
5000	500	8,0
	1000	8,1
30.000	500	7,8

60.000	500	7,7
--------	-----	-----

Dari hasil pengujian pH dari kedua jenis larutan yang *compatible* terlihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi salinitas maka akan mengakibatkan penurunan nilai pH , hal tersebut terjadi karena garam bersifat asam. Kemudian apabila semakin tinggi penambahan konsentrasi polimer maka akan menyebabkan peningkatan nilai pH , hal tersebut terjadi karena polimer bersifat basa. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno et al., (2018) yang menyatakan bahwa NaCl memiliki sifat asam. Berdasarkan penelitian Nguyen et al., (2012) nilai pH polimer yang baik yaitu antara 3,71 - 9,02, Sehingga mengacu pada hal tersebut kedua jenis larutan polimer ini memiliki nilai pH yang baik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pengujian Karakteristik Pati Talas (*Colocasia Esculenta L.*) Sebagai Bahan Alternatif Biopolimer Untuk Injeksi Kimia” maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian kompatibilitas polimer pada penelitian ini dilakukan sebanyak 72 sampel dari total jenis larutan yang digunakan. Pengujian ini dilakukan pada konsentrasi polimer 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, dan 3000 ppm terhadap salinitas air formasi (*brine*) dengan konsentrasi 5000 ppm, 30.000 ppm, dan 60.000 ppm dengan variasi temperatur 60°C, 70°C, dan 80°C. Dari hasil penelitian terdapat 18 larutan yang *compatible* diantaranya 7 larutan pati talas dan 11 larutan *xanthan gum*.
2. Polimer akan mengalami peningkatan nilai densitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi polimer, namun densitas polimer akan menurun jika temperatur pengujian semakin tinggi. Pada uji kelarutan disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi salinitas *brine* dan konsentrasi polimer akan menyebabkan polimer menjadi lebih lama terlarut dan semakin tinggi temperatur pengujian maka akan menyebabkan polimer menjadi lebih cepat terlarut. Dari uji *gelation time* terlihat bahwa terjadinya proses *gelation time* dari kedua larutan akan semakin cepat seiring dengan meningkatnya temperatur pengujian. Namun dari data hasil pengujian juga terlihat bahwa pada tempartur 70°C dan 80°C nilai *gelation time* tidak berbeda, hal tersebut bisa saja terjadi karena peneliti melakukan pengamatan setiap setengah jam sehingga hasil yang di peroleh tidak terlalu signifikan. Dari hasil pengujian dua jenis bahan ini juga terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi polimer dan konsentrasi salinitas air maka akan mengakibatkan proses *gelation time* menjadi lebih lama. Serta dari hasil uji *pH* disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi salinitas *brine* maka akan mengakibatkan penurunan nilai *pH* dan apabila semakin tinggi penambahan konsentrasi polimer maka akan menyebabkan peningkatan nilai *pH*.

5.2 Saran

Kesimpulan dari peneliti dengan judul penelitian “Pengujian Karakteristik Pati Talas (*Colocasia Esculenta L.*) Sebagai Bahan Alternatif Biopolimer Untuk Injeksi Kimia” maka peneliti berharap pada penelitian selanjutnya dapat melakukan parameter pengujian yang lain diantaranya Uji ukuran partikel, Gugus fungsi, *Sweep efficiency*, *Recovery Factor*, dan polimer *adsorption*.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR PUSTAKA

- Agustien Zulaidah. (2012). Peningkatan Nilai Guna Pati Alami Melalui Proses Modifikasi Pati. *Dinamika Sains*, 9, 95–98.
- Arina, S. K. (2015). *Studi Peningkatan Produksi Minyak Dengan Metode Injeksi Polimer Ditinjau Dari Berbagai Salinitas Air Formasi. 1*, 200–205.
- Aryanti, Nita Rahmawati, Y. A. K. dan W. (2014). Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri. *Momentum*, 13(1), 46–52.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176–184.
- Ayu, D. C., & Yuwono, S. S. (2014). PENGARUH SUHU BLANSING DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA TEPUNG KIMPUL (*Xanthosoma Sagittifolium*) Influence of Blanching Temperature and Immersion Length on Psychochemical Characteristic of Taro Flour (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 110–120.
- Brock, M. A., & Shiel, R. J. (1983). The composition of aquatic communities in saline wetlands in Western Australia. *Hydrobiologia*, 105(1), 77–84.
- Denney, D. (2015). Effect of Elasticity on Displacement Efficiency: High-Concentration-Polymer Flooding. *Journal of Petroleum Technology*, 61(01), 50–51.
- Eni, H., Suwartiningsih, & Sugihardjo. (2008). Studi Laboratorium Untuk Reaktivitas Lapangan-X Dengan Injeksi Kimia. *IATMI*, 2–13.
- Erfando, T., Khalid, I., & Safitri, R. (2019). Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan x di Provinsi Riau. *Teknik*, 40(2), 129.
- Frigrina, L., Kasmungin, S., & Mardiana, D. A. (2017). Studi Polimer Gel Dengan Crosslinker Mengenai Pengaruh Variasi Konsentrasi Polymer, Salinitas, Dan Suhu Terhadap Gelation Time Dan Resistance Factor. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, 139–144.
- Gao, C. (2016). Application of a novel biopolymer to enhance oil recovery. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 6(4), 749–753.
- Ginting, M. H. S., Sinaga, R. F., Hasibuan, R., & Ginting, G. (2014). Pengaruh Variasi Temperatur Gelatinisasi Pati Terhadap Sifat Kekuatan Tarik dan

Pemanjangan Pada Saat Putus Bioplastik Pati Umbi Talas. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November*, 1–3.

Harjiyanti, Pramono, M. (2013). Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan Pada Yoghurt Drink Dengan Sari Buah Mangga (*Mangifera Indica*) Sebagai Perisa Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4, 40–43.

Hawa, L. C., Wigati, L. P., & Indriani, D. W. (2020). Analisa Sifat Fisik Dan Kandungan Nutrisi Tepung Talas (*Colocasia esculenta L.*) Pada Suhu Pengeringan Yang Berbeda. *Agrointek*, 14(1), 36–44.

Irawansyah, H., & Kamal, S. (2017). Effect of Temperature and Volume Fraction on Viscosity and Density of Nano Fluid TiO₂ / Termo XT32 Oil. *Prosiding SNTTM XVI*, 67–69.

La Choviya Hawa, Wigati, Laras Putri Indriani, D. W. (2020). *Analisa Sifat Fisik Dan Kandungan Nutrisi Tepung Talas (Colocasia esculenta L.) Pada Suhu Pengeringan Yang Berbeda*. 14(1), 36–44.

Mastuti, E., & Setyawardhani, D. A. (2010). Pengaruh variasi temperatur dan konsentrasi katalis pada kinetika reaksi hidrolisis tepung kulit ketela pohon. *Ekulibrium*, 9(1), 23–27.

Melani, A., Herawati, N., & Kurniawan, A. F. (2017). Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation (Kajian Pengaruh Jenis Filler, Konsentrasi Filler dan Jenis Plasticiezer). *Distilasi*, 2(2), 53–67.

Ngafifuddin, M., Sunarno, S., & Susilo, S. (2017). Penerapan Rancang Bangun pH METER Berbasis Arduino Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 66.

Nguyen, N. T. B., Tu, T. N., Bae, W., Dang, C. T. Q., Chung, T., & Nguyen, H. X. (2012). Gelation time optimization for an HPAM/chromium acetate system: The successful key of conformance control technology. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects*, 34(14), 1305–1317.

Novriansyah, A. (2014). Pengaruh Penurunan Permeabilitas Terhadap Laju Injeksi Polimer Pada Lapangan Y. *Journal of Earth Energy Engineering*, 3(1), 25–30.

Olabode, O., Ojo, T., Oguntade, T., & Oduwole, D. (2020). Recovery potential of biopolymer (B-P) formulation from *Solanum tuberosum* (waste) starch for enhancing recovery from oil reservoirs. *Energy Reports*, 6, 1448–1455.

Orodu, K. B., Afolabi, R. O., Oluwasijuwomi, T. D., & Orodu, O. D. (2019). Effect of Aluminum Oxide Nanoparticles on The Rheology and Stability of a Biopolymer For Enhanced Oil Recovery. *Journal of Molecular Liquids*, 288, 110864.

- Parera, Crystina, G. D. E. A., & Siregar, P. D. I. S. (2010). Studi Laboratorium Pengaruh Injeksi Polimer CMC-AM Terhadap Perolehan Minyak. *Institut Teknologi Bandung (ITB)*, 1–19.
- Rahmanto, A. E., Sudibjo, R., & Kasmungin, S. (2017). Injeksi Polimer Dengan Pengaruh Jenis Polimer, Konsentrasi Dan Salinitas Brine Pada Recovery Factor Minyak (Laboratorium Study). *Seminar Nasional Cendekiawan Ke 3, 1*, 27–32.
- Richana, N., & Sunarti, T. C. (2004). Karakterisasi Sifat Fisikokimiatepung Umbi Dan Tepung Pati Dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubikelapa Dan Gembili. *J.Pascapanen*, 1(1), 29–37.
- Rita, N. (2012). Studi Mekanisme Injeksi Surfaktan-Polimer pada Reservoir Berlapis Lapangan NR Menggunakan Simulasi Reservoir. *Journal of Earth Energy Engineering*, 1(1), 22–36.
- Sanyang, M. L., Sapuan, S. M., Jawaid, M., Ishak, M. R., & Sahari, J. (2015). Effect of glycerol and sorbitol plasticizers on physical and thermal properties of sugar palm starch based films. *Recent Advances in Environment, Ecosystems and Development Effect*, April, 157–162.
- Siswanto, E., & Syahbanu, I. (2017). Karakterisasi Sifat Mekanik Kulit Batang Lantung (*Artocarpus elasticus*) Terlapisi Pati Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott). 7(1), 27–35.
- Stefanus Biondi Soebagio, Jaimito Salvador Soares, Nani Indraswati, Y. K. (2017). *Ekstraksi Polisakarida Pada Biji Tamarind (Tamarindus Indica L)*. 16(2006), 1–10.
- Sukamto, Y. A. (2016). *Kajian Laboratorium Pengaruh Konsentrasi Polimer Terhadap Peningkatan Perolehan Minyak Dengan Salinitas Yang Berbeda*. 1–6.
- Sutrisno, S., Muchson, M., Widarti, H. R., & Sulistina, O. (2018). Miskonsepsi Sifat Keasaman Larutan Garam Para Guru Kimia Dan Rekonstruksi Konseptualnya. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(2), 10–18.
- Udjiana, S. S., Hadianoro, S., Syarwani, M., & Suharti, P. H. (2019). Pembuatan dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dari Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Penambahan Filler Kitosan dan Kalsium Silikat. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(1), 10.
- Usman. (2011). Potensi Pengembangan EOR untuk Peningkatan Produksi Minyak Indonesia. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Minyak Dan Gas Bumi "LEMIGAS,"* 45(2), 91–102.
- Wibowo, P., Saputra, J. A., Ayucitra, A., & Setiawan, L. E. (2008). Isolasi Pati dari Pisang Kepok dengan Menggunakan Metode Alkaline Steeping. *Widya Teknik*, 7(2), 113–123.

- Wicaksono, H., Sutijan, & Yuliansyah, A. T. (2015). Karakterisasi Larutan Polimer KYPAM HPAM untuk Bahan Injeksi dalam Enhanced Oil Recovery (EOR). *Jurnal Rekayasa Proses*, 9(1), 9–15.
- Widyarso, A., Swadesi, B., Wibowo, W. A., & Sudarmoyo. (2006). Studi Laboratorium Pengaruh Injeksi Polimer Dengan Berbagai Konsentrasi Terhadap Peningkatan Perolehan Minyak Pada Reservoir Karbonat. *Iatmi*, November, 1–9.
- Windarti, S. P. (2004). Kimia polimer.Pdf. In *Buku Ajar Kimia Polimer*.
- Yasahardja, Y., Setiawan, A., & Prihantini, A. (2017). Studi Awal Pemilihan Polimer Untuk Digunakan Pada Injectivity Dengan Skala Laboratorium. *Jurnal Migasian Akamigas Balongan Indramayu*, 1(2), 19–22.

