

EKSPLORASI KATALIS BIOMIMETIK UNTUK PEMECAHAN GLUKOSA MENJADI TRIOSA

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar
sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh :

Vanessa Audreylia (6141801067)

Margaretha Sumargo (6141801082)

Pembimbing :

Dr. Tatang H. Soerawidjaja

Tedi Hudaya, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

BIOMIMETIC CATALYST EXPLORATION TO BREAKDOWN GLUCOSE INTO TRIOSE

Research Report

Compiled to fulfill the final task in order to achieve a degree
Bachelor in Chemical Engineering

by :

Vanessa Audreylia (6141801067)

Margaretha Sumargo (6141801082)

Advisor :

Dr. Tatang H. Soerawidjaja

Tedi Hudaya, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.



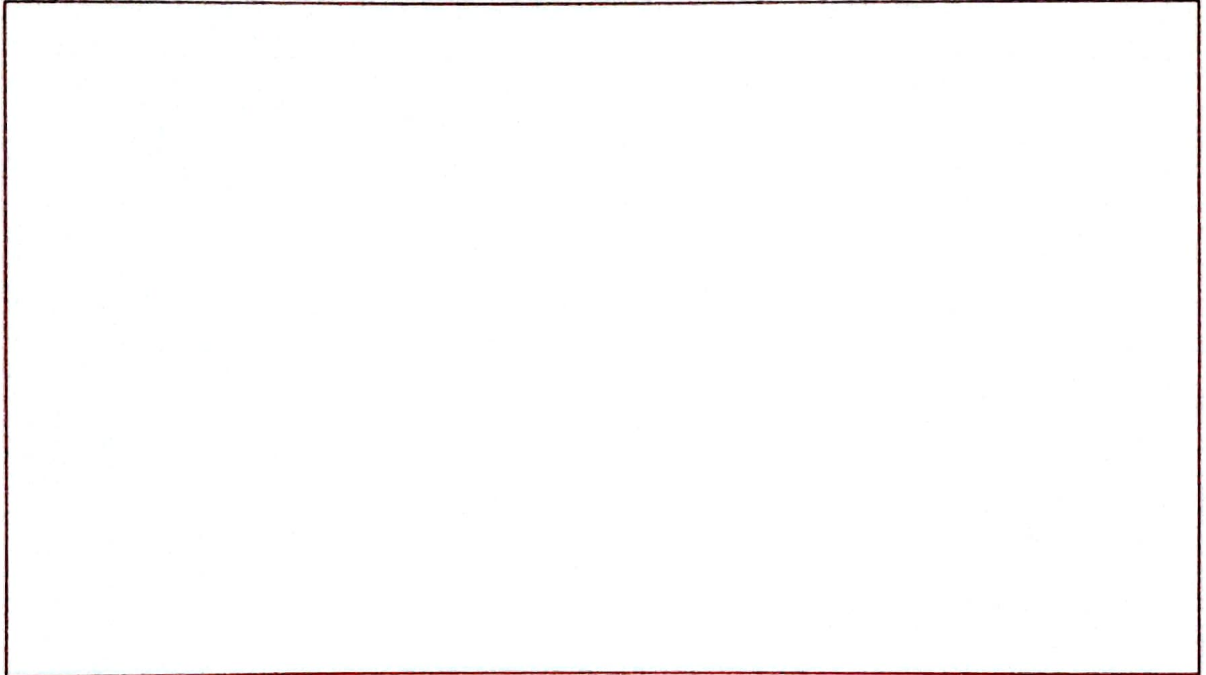
**CHEMICAL ENGINEERING UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM
FACULTY OF INDUSTRIAL ENGINEERING
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : EKSPLORASI KATALIS BIOMIMETIK UNTUK PEMECAHAN
GLUKOSA MENJADI TRIOSA**

CATATAN :



Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 18 Februari 2022

Pembimbing 1



Dr. Tatang H. Soerawidjaja

Pembimbing 2



Tedi Hudaya, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vanessa Audreylia

NPM : 6141801067

Nama : Margaretha Sumargo

NPM : 6141801082

dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul :

**EKSPLORASI KATALIS BIOMIMETIK UNTUK PEMECAHAN
GLUKOSA MENJADI TRIOSA**

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

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

Bandung, 18 Februari 2022



Vanessa Audreylia
(6141801067)



Margaretha Sumargo
(6141801082)

LEMBAR REVISI

JUDUL : EKSPLORASI KATALIS BIOMIMETIK UNTUK PEMECAHAN GLUKOSA MENJADI TRIOSA

CATATAN :

1. Pembahasan bisa dieksplor lebih jauh.
2. Subbab 4.5 lebih baik dimasukkan ke bab 2, kecuali memang ada sesuatu yang ingin dibahas.
3. Ada baiknya penyajian data dalam grafik supaya lebih mudah dilihat.
4. Analisis ANOVA lebih baik tidak usah digunakan karena *run* tidak duplo.
5. *Formatting* tabel dirapikan kembali.

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 18 Februari 2022

Penguji 1



Dr. Jenny N. M. Soetedjo, S.T., M.Sc.

Penguji 2



Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya laporan penelitian yang berjudul “Eksplorasi Katalis Biomimetik Untuk Pemecahan Glukosa Menjadi Triosa” ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan penelitian ini dibuat untuk melengkapi salah satu tugas akhir dari Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam menyelesaikan laporan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai, memberikan kekuatan dan ketekunan dalam proses penyusunan laporan penelitian ini.
2. Bapak Dr. Tatang H. Soerawidjaja dan Bapak Tedi Hudaya, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan mengarahkan penulis untuk dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
3. Ibu Dr. Jenny N. M. Soetedjo, S.T., M.Sc. dan Bapak Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah membantu dalam memberikan kritik dan saran sehingga laporan penelitian ini dapat menjadi lebih baik lagi.
4. Keluarga dan teman-teman terkasih yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang sekiranya dapat membantu dalam pengembangan laporan penelitian ini agar dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

Bandung, 7 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
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	2
1.5 Hipotesis	4
1.6 Tujuan Penelitian	4
1.7 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Asam Laktat.....	6
2.2 Glukosa	7
2.3 Glikolisis Glukosa.....	8
2.4 Wawasan dari Termodinamika Reaksi Pemecahan Glukosa.....	10
2.5. Penelusuran Kandidat-Kandidat Katalis Biomimetik.....	13
BAB 3 METODA DAN PERALATAN PENELITIAN	14
3.1 Metodologi Penelitian.....	14
3.2 Prosedur dan Peralatan Percobaan.....	15
3.3 Persiapan Larutan Pekat Katalis-Katalis.....	17
3.3.1 Pembuatan Monoamonium Glutamat.....	17

3.3.2	Pembuatan Magnesium (atau Seng) Tripolifosfat	17
3.3.3	Pembuatan Larutan Peekat Katalis-Katalis	18
3.4	Metode-Metode Analisis Kimia Basah.....	18
3.4.1	Metode Analisis Aldosa	19
3.4.2	Metode Analisis Gula-Gula Pereduksi	20
3.4.3	Metode Analisis Gliseraldehid	22
3.5	Jadwal Penelitian	22
BAB 4 PEMBAHASAN.....		24
4.1	Penentuan Medium Reaksi	24
4.2	Hasil Percobaan	27
4.2.1	Pengaruh Temperatur	29
4.2.2	Pengaruh Kadar Katalis	30
4.2.3	Pengaruh Jenis Katalis (Pasangan Ion Glutamat).....	30
4.3	Selektivitas Katalis dan <i>Yield</i> Terhadap Dihidroksiaseton dan Gliseraldehid.....	31
4.4	Percobaan Tambahan.....	32
4.5	Analisis <i>Normal Probability</i>	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN A MATERIAL SAFETY DATA SHEET		41
A.1	<i>Material Safety Data Sheet</i> Aseton.....	41
A.2	<i>Material Safety Data Sheet</i> Asetonitril	42
A.3	<i>Material Safety Data Sheet</i> Aquadest	44
A.4	<i>Material Safety Data Sheet</i> Imidazol	44
A.5	<i>Material Safety Data Sheet</i> Monosodium Glutamat (NaC ₅ H ₈ NO ₄)	46
A.6	<i>Material Safety Data Sheet</i> Monoamonium Glutamat Monohidrat (C ₅ H ₁₂ N ₂ O ₄ · H ₂ O).....	47
A.7	<i>Material Safety Data Sheet</i> Glukosa.....	48
A.8	<i>Material Safety Data Sheet Buffer</i> Fosfat	50
A.9	<i>Material Safety Data Sheet</i> Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	51

A.10	<i>Material Safety Data Sheet</i> Amoniak	53
A.11	<i>Material Safety Data Sheet</i> Magnesium Klorida Heksahidrat ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$)	54
A.12	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Tripolifosfat (STPP – $Na_5P_3O_{10}$).....	56
A.13	<i>Material Safety Data Sheet</i> Iodium (I_2)	57
A.14	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Hidroksida (NaOH)	58
A.15	<i>Material Safety Data Sheet</i> Asam Klorida (HCl)	60
A.16	<i>Material Safety Data Sheet</i> Indikator Fenolftalein	62
A.17	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Tiosulfat ($Na_2S_2O_3$).....	63
A.18	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Iodat ($NaIO_3$).....	65
A.19	<i>Material Safety Data Sheet</i> Asam 3,5-Dinitrosalisilat (DNS).....	66
A.20	<i>Material Safety Data Sheet</i> Kalium Natrium Tartrat (Garam Rochelle)	68
A.21	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Sulfit (Na_2SO_3).....	69
A.22	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Hidrogen Sulfit ($NaHSO_3$)	70
A.23	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Bikarbonat ($NaHCO_3$).....	72
A.24	<i>Material Safety Data Sheet</i> Natrium Bisulfit ($NaHSO_3$)	73
LAMPIRAN B HASIL ANTARA		76
B.1	Analisis Aldosa	76
B.2	Analisis Gula Pereduksi.....	77
B.2.1	Pembuatan Kurva Standar	77
B.2.2	Analisis	77
B.3	Analisis Gliseraldehid.....	78
B.4	Konversi Glukosa, <i>Yield</i> Dihidroksiaseton dan Gliseraldehid.....	79
LAMPIRAN C CONTOH PERHITUNGAN.....		81
C.1	Analisis Aldosa	81
C.2	Analisis Gula Pereduksi.....	81
C.3	Analisis Gliseraldehid.....	82
C.4	Derajat Konversi Glukosa.....	83
C.5	Perolehan Gliseraldehid dan Dihidroksiaseton.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Polimerisasi asam laktat menjadi polylactic acid (Sin dan Tueen, 2019)	1
Gambar 2.1 Struktur asam laktat, dihidroksiaseton, dan gliseraldehid (DeMan dkk., 2018)	7
Gambar 2.2 Proyeksi Fischer dari rumus bangun glukosa (DeMan dkk., 2018)	7
Gambar 2.3 Struktur glukosa dengan konformasi Haworth (Sudarmo, 2015).....	8
Gambar 2.4 Rentetan 10 reaksi glikolisis glukosa (Blanco dan Blanco, 2017; McKee dan McKee, 2019)	9
Gambar 2.5 Pemisahan cair-cair asetonitril - air karena pelarutan glukosa (kiri) atau fruktosa (kanan) (Wang dkk., 2008).....	12
Gambar 3.1 Rangkaian alat percobaan	16
Gambar 3.2 Reduksi asam 3,5-dinitrosalisilat (DNS) menjadi 3-amino-5-nitrosalisilat	20
Gambar 4.1 Penentuan medium reaksi (a) perbandingan air – asetonitril – aseton (b) air – asetonitril – aseton (c) air – asetonitril (d) air – asetonitril – aseton (e) air – asetonitril – aseton	25
Gambar 4.2 Penentuan medium reaksi	26
Gambar 4.3 Hasil percobaan (a) pada 40 °C (b) pada 90 °C	29
Gambar 4.4 Grafik probabilitas terhadap (a) konversi glukosa (b) <i>yield</i> dihidroksiaseton.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis	3
Tabel 3.1 Variabel percobaan.....	15
Tabel 3.2 Jadwal penelitian	23
Tabel 4.1 Hasil percobaan utama	27
Tabel 4.2 Selektivitas dan <i>yield</i> hasil percobaan utama	31
Tabel 4.3 Hasil percobaan tambahan.....	33

INTISARI

Plastik biodegradabel yang terbuat dari *polylactic acid* yang merupakan turunan dari asam laktat memiliki banyak keunggulan seperti termoplastisitas, kekuatannya tinggi, dan diproduksi dari bahan baku terbarukan. Apabila terurai, plastik ini akan menghasilkan hasil samping alami seperti gas, air, dan biomassa yang tidak menimbulkan polusi, serta tidak berbahaya bagi lingkungan. Namun, produksi asam laktat dengan cara yang ada sekarang ini yaitu fermentasi memiliki biaya yang cukup tinggi, sehingga harga asam laktat relatif mahal. Oleh karena itu, plastik biodegradabel tidak dapat bersaing harga dengan bahan pengemas tidak biodegradabel seperti polietilen, polipropilen, dan lainnya.

Selain dengan proses fermentasi, asam laktat dapat diproduksi dengan cara lain yaitu menggunakan katalis yang mengandung tripolifosfat Mg-Zn. Reaksi ini akan menghasilkan produk turunan asam laktat dengan harga yang lebih murah karena menggunakan bahan baku glukosa yang tersedia secara melimpah di alam. Dengan katalis dan bahan baku ini, *polylactic acid* dapat secara mudah dan murah diproduksi sehingga semakin banyak digunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi jumlah sampah plastik.

Pada penelitian ini, akan ditentukan keefektifan larutan akuatik asetonitril atau aseton – asetonitril sebagai medium reaksi dan gabungan tripolifosfat Mg-Zn dengan imidazol dan mononatrium atau monoamonium glutamat sebagai katalis untuk melancarkan reaksi konversi pemecahan glukosa menjadi dihidroksiaseton (+ gliseraldehid). Kemudian menelusuri kondisi proses yang lebih mendekati optimum jika ternyata didapatkan sistem reaksi (medium pelarut + katalis-katalis) yang efektif. Hasil yang diperoleh berupa asetonitril dan air sebagai medium reaksi yang menghasilkan dua fasa. Konversi glukosa tertinggi sebesar 94,1% dicapai saat kondisi reaksi 90 °C menggunakan katalis mononatrium glutamat dengan kadar 0,3 %-mol. Selain itu, *yield* dihidroksiaseton tertinggi sebesar 70,3% dicapai saat kondisi reaksi 90 °C menggunakan katalis mononatrium glutamat dengan kadar 0,05 %-mol.

Kata kunci : glikolisis, glukosa, natrium tripolifosfat, *polylactic acid*

ABSTRACT

Biodegradable plastic made from polylactic acid which is a derivative of lactic acid has many advantages such as thermoplasticity, high strength, and is produced from renewable raw materials. If decomposed, this plastic will produce natural by-products such as gas, water, and biomass that do not cause pollution, and are not harmful to the environment. However, the production of lactic acid in the current way, namely fermentation, has a fairly high cost, so the price of lactic acid is relatively expensive. Therefore, biodegradable plastics cannot compete in price with non-biodegradable packaging materials such as polyethylene, polypropylene, and others.

In addition to the fermentation process, lactic acid can be produced in other ways, namely using a catalyst containing Mg-Zn tripolyphosphate. This reaction will produce lactic acid derivative products with lower prices because they use glucose as raw material which is abundantly available in nature. With these catalysts and raw materials, polylactic acid can be produced easily so that more and more environmentally friendly materials are used and can reduce the amount of plastic waste.

In the proposed research, it will be determined the effectiveness of aqueous solutions of acetonitrile or acetone – acetonitrile as a reaction medium and the combination of Mg-Zn tripolyphosphate with imidazole and monosodium or monoammonium glutamate as a catalyst for the development of the breakdown of glucose to dihydroxyacetone (+ glyceraldehyde). Then track conditions that are closer to optimal if an effective reaction system (solvent media + catalysts) is found. The results obtained in the form of acetonitrile and water as a reaction medium that produces two phases. The highest glucose conversion of 94,1% was achieved when the reaction conditions were 90 °C using a monosodium glutamate catalyst with a concentration of 0,3 %-mol. In addition, the highest dihydroxyacetone yield of 70,3% was achieved when the reaction conditions were 90 °C using monosodium glutamate as a catalyst with a concentration of 0,05%-mol.

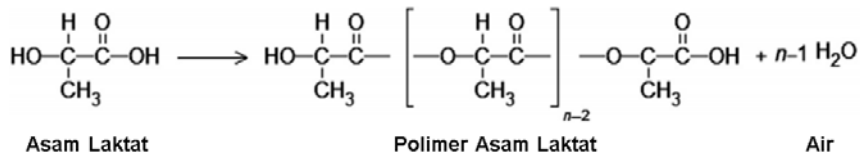
Keywords : glicolysis, glucose, sodium tripolyphosphate, polylactic acid

BAB 1

PENDAHULUAN

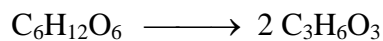
1.1 Latar Belakang

Polimer *polylactic acid* merupakan salah satu produk turunan dari asam laktat. Menurut *Grand View Research* (2019), *polylactic acid* saat ini banyak dimanfaatkan sebagai plastik, bahan kemasan makanan, hingga bahan dalam pembuatan produk tekstil. Plastik yang dihasilkan dari *polylactic acid* memiliki sifat *biodegradable* yang berarti mudah terurai oleh bakteri. Apabila terurai, plastik yang berasal dari *polylactic acid* akan menghasilkan hasil samping alami seperti gas, air, dan biomassa yang tidak menimbulkan polusi, serta tidak berbahaya bagi lingkungan sehingga dapat mengurangi jumlah sampah plastik (Fan dkk., 2009). Selain itu, keunggulan plastik yang terbuat dari *polylactic acid* terletak pada kekuatannya yang tinggi, termoplastisitas, kemampuan fabrikasi, dan produksinya dari bahan baku terbarukan. Pembentukan *polylactic acid* dari asam laktat melalui polimerisasi kondensasi ditunjukkan dalam **Gambar 1.1** yaitu gugus hidroksil dari satu asam laktat membentuk ikatan ester dengan gugus asam karboksilat dari asam laktat tetangganya sambil melepaskan air.



Gambar 1.0.1 Polimerisasi asam laktat menjadi polylactic acid (Sin dan Tueen, 2019)

Asam laktat memiliki rumus molekul $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, yaitu setengah dari rumus molekul glukosa, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Ini dengan sendirinya menunjukkan bahwa, secara konseptual, asam laktat mestinya dapat dibuat dari glukosa maupun bahan baku lain yang mengandung glukosa (seperti selulosa dan pati) yang jumlahnya melimpah di alam dan bersifat terbarukan :



Asam laktat memang dewasa ini utamanya diproduksi dari glukosa dengan proses fermentasi. Namun, biaya produksi asam laktat dengan cara fermentasi ini

cukup tinggi, sehingga asam laktat relatif mahal. Saat ini diperkirakan harga asam laktat mencapai \$2 hingga \$2,5 per kg (*Shanghai Rich Group Limited*, 2019; *Guangzhou ZIO Chemical Co., Ltd.*, 2020). Tingginya harga asam laktat ini membuat *polylactic acid* berharga lebih tinggi lagi sehingga potensi besarnya sebagai bahan pengemas biodegradabel tak bisa terealisasi, karena tak bisa bersaing harga dengan bahan pengemas tak biodegradabel yang ada sekarang ini (polietilen, polipropilen, dll). Oleh karena ini, asam laktat disebut sebagai *the sleeping giant* : potensi volume pasarnya sangat besar, tetapi masih terkendala oleh harganya yang relatif tidak murah. Suatu cara produksi lain yang bisa membuat asam laktat berharga relatif murah akan membangunkan *the sleeping giant* ini karena membuka pasarnya yang sangat besar sebagai bahan mentah produksi pengemas biodegradabel *polylactic acid*.

1.2 Tema Sentral Masalah

Rute alternatif untuk pembuatan asam laktat yaitu melalui proses glikolisis glukosa di mana dalam proses glikolisis ini, glukosa akan dipecah menjadi dihidroksiaseton yang selanjutnya diisomerisasi sehingga dihasilkan asam laktat. Tahap isomerisasi dihidroksiaseton sudah/ sedang dikembangkan oleh banyak peneliti, contohnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Rasrendra dkk. (2011). Oleh sebab itu, masih diperlukan pengembangan proses untuk tahap pemecahan glukosa menjadi dihidroksiaseton dengan cara meniru setengah jalan proses glikolisis enzimatis.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana keefektifan larutan akuatik asetonitril atau aseton – asetonitril sebagai medium reaksi dan gabungan tripolifosfat Mg-Zn dengan imidazol dan mononatrium atau monoamonium glutamat sebagai katalis untuk melancarkan reaksi konversi pemecahan glukosa menjadi dihidroksiaseton (dan gliseraldehid)?
2. Bagaimana kondisi proses yang lebih mendekati optimum jika ternyata didapatkan sistem reaksi (medium pelarut + katalis-katalis) yang efektif?

1.4 Premis

Premis yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Premis

Pustaka	Bahan	Kondisi Operasi	Langkah Percobaan	Hasil Percobaan
(Jin dkk., 2013)	<i>Phosphorus agent</i> (H ₂ SO ₄ , H ₂ O, amonium molibdat, asam askorbat)	60 – 70 °C, 8 jam	<i>Response Surface Methodology</i> dengan STPP sebagai <i>phosphorus acylating agent</i>	Kondisi Optimum : <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur operasi = 70 °C • Jumlah katalis = 3,7 g
(Sechi dan Marques, 2017)	<i>Modifying agents</i> (STPP atau STMP)	-	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanasan awal ±70 °C • Pengadukan konstan (T_{kamar}, 2 jam) • Pengeringan (60 °C, 48 jam) 	Fosforilasi karbohidrat berhasil dilakukan dengan menggunakan katalis STPP.
(Sugih dkk., 2019)	Natrium Tripolifosfat (STPP)	120 – 140 °C, pH awal 9	<ul style="list-style-type: none"> • Pengadukan suspensi • Pengeringan <i>tray drier</i> 	Fosforilasi karbohidrat berhasil dilakukan dan dihasilkan kelarutan yang lebih tinggi.
(Parvin dan Kalant, 1973)	10 mM <i>Buffer</i> Imidazol	30 °C, 15 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Inkubasi • Pengocokan 	Penambahan <i>buffer</i> imidazol akan meningkatkan produksi asam laktat.
(Dhamole dkk., 2010)	Glukosa (180 g/L), Asetonitril, Air	279 K (6 °C)	Metode <i>Sugaring-Out</i>	Kondisi terbaik untuk pemisahan dua fasa medium reaksi adalah pada temperatur rendah dan konsentrasi glukosa tinggi.

Tabel 1.1 Premis (lanjutan)

Pustaka	Bahan	Kondisi Operasi	Langkah Percobaan	Hasil Percobaan
(Wang dkk., 2008)	Glukosa, Asetonitril, Air	1 °C	Metode <i>Sugaring-Out</i>	Konsentrasi glukosa > 35 g/L menghasilkan konsentrasi asetonitril fasa organik > 40%
(Bobtelsky dan Kertes, 1954; 1955)	Mg dan Zn Tripolifosfat	-	Pengendapan $\text{Na}^{3+}[\text{MP}_3\text{O}_{10}]^{3-}$	Mg dan Zn tripolifosfat apabila larut dalam air dapat membentuk $\text{Na}^{3+}[\text{MP}_3\text{O}_{10}]^{3-}$, M = Mg, Zn

1.5 Hipotesis

1. Fosforilasi karbohidrat dapat dilakukan menggunakan Mg (atau Mn(II)) dan Zn tripolifosfat $[\text{M}_5(\text{P}_3\text{O}_{10})_2]$, M = Mg, Zn yang larut dalam air membentuk $\text{Na}^{3+}[\text{MP}_3\text{O}_{10}]^{3-}$ (Bobtelsky dan Kertes, 1954; 1955) yang berfungsi sebagai katalis biomimetik di dalam konversi glukosa menjadi dihidroksiaseton (dan gliseraldehid) (Jin dkk., 2013; Sechi dan Marques, 2017; Sugih dkk., 2019).
2. Keberadaan mononatrium glutamat atau monoamonium glutamat dan imidazol akan meningkatkan perolehan dihidroksiaseton (Parvin dan Kalant, 1973).

1.6 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan bukti atau sanggahan berbasis data eksperimen mengenai keefektifan :
 - larutan akuatik asetonitril atau aseton – asetonitril sebagai medium reaksi
 - gabungan tripolifosfat Mg-Zn dengan imidazol dan mononatrium atau monoamonium glutamat sebagai katalis
 untuk melancarkan reaksi konversi pemecahan glukosa menjadi dihidroksiaseton (dan gliseraldehid).

2. Menelusuri kondisi proses yang lebih mendekati optimum jika ternyata didapatkan sistem reaksi (medium pelarut + katalis-katalis) yang efektif.

1.7 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti

Mengetahui metode lain dalam pembuatan asam laktat menggunakan larutan akuatik asetonitril atau aseton – asetonitril sebagai medium reaksi dan gabungan tripolifosfat Mg-Zn dengan imidazol dan mononatrium atau monoamonium glutamat sebagai katalis untuk mengkonversi pemecahan glukosa menjadi dihidroksiaseton (dan gliseraldehid).

2. Manfaat bagi industri

Memiliki alternatif untuk memproduksi asam laktat menggunakan bahan baku yang tersedia berlimpah dengan harga yang lebih murah.

3. Manfaat bagi masyarakat

Dapat menggunakan plastik ramah lingkungan yang dapat didaur ulang sebagai pengganti plastik biasa yang sulit untuk didaur ulang.