

**KAJIAN KORELASI WAKTU HIDROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK  
SIRUP GLUKOSA DARI BIJI NANGKA  
(*Artocarpus heterophyllus*)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

**Keukeu Yulinda**  
**14.302.0355**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

**KAJIAN KORELASI WAKTU HIDROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK  
SIRUP GLUKOSA DARI BIJI NANGKA  
(*Artocarpus heterophyllus*)**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

**Keukeu Yulinda**  
**14.302.0355**

Menyetujui:

**Pembimbing I**



**(Ir. Sumartini, MP.)**

**Pembimbing II**



**(Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi., MP.)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**KAJIAN KORELASI WAKTU HIDROLISIS TERHADAP KARAKTERISTIK**  
**SIRUP GLUKOSA DARI BIJI NANGKA**  
*(Artocarpus heterophyllus)*



Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan  
Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan  
Bandung

*Yellianty*  
(Yellianty, S.Si., Msi.)

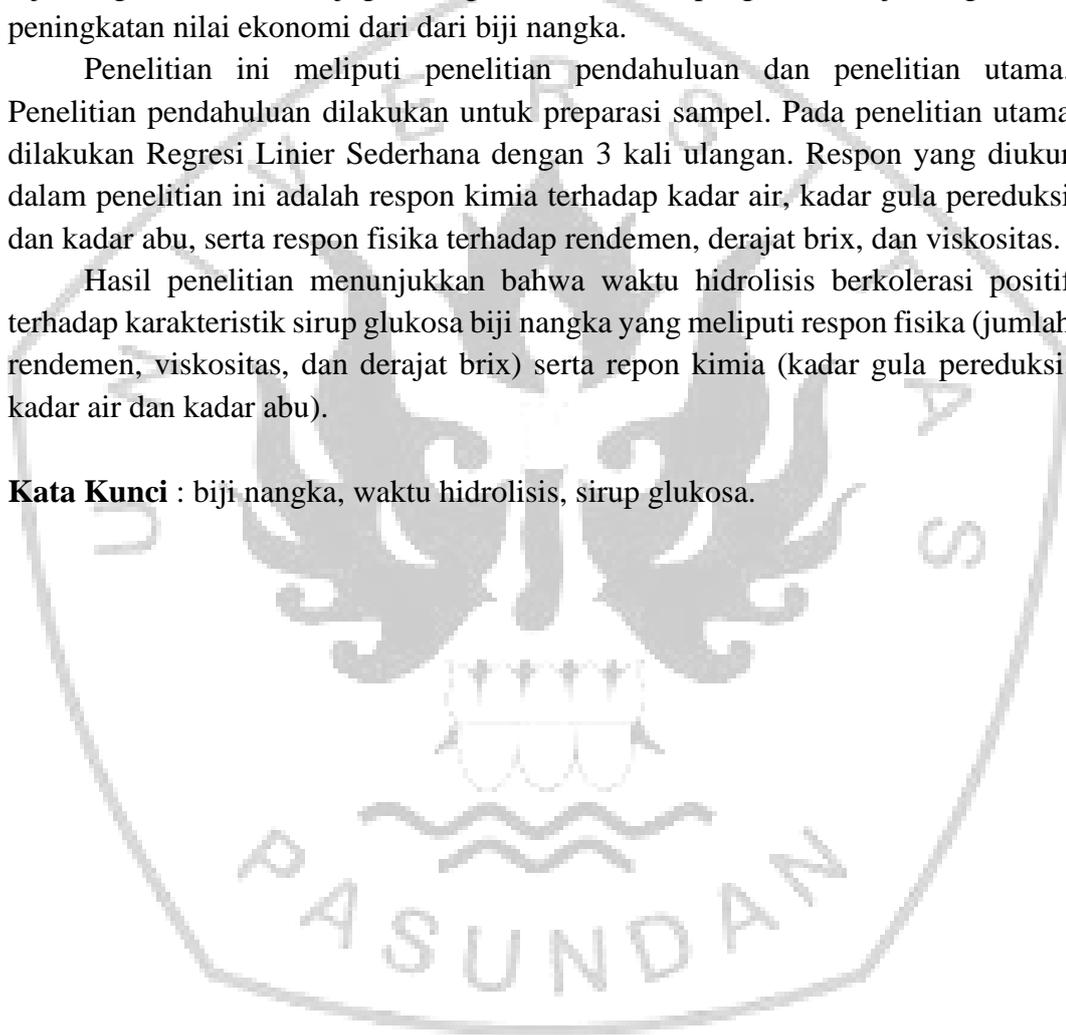
## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari korelasi antara waktu hidrolisis terhadap karakteristik sirup glukosa dari biji nangka. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi sebagai salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya korelasi antara pengaruh waktu hidrolisis dengan karakteristik sirup glukosa dalam pembuatan sirup glukosa biji nangka. Selain itu, juga sebagai diversifikasi pengolahan biji nangka dan peningkatan nilai ekonomi dari biji nangka.

Penelitian ini meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk preparasi sampel. Pada penelitian utama dilakukan Regresi Linier Sederhana dengan 3 kali ulangan. Respon yang diukur dalam penelitian ini adalah respon kimia terhadap kadar air, kadar gula pereduksi dan kadar abu, serta respon fisika terhadap rendemen, derajat brix, dan viskositas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu hidrolisis berkorelasi positif terhadap karakteristik sirup glukosa biji nangka yang meliputi respon fisika (jumlah rendemen, viskositas, dan derajat brix) serta respon kimia (kadar gula pereduksi, kadar air dan kadar abu).

**Kata Kunci** : biji nangka, waktu hidrolisis, sirup glukosa.



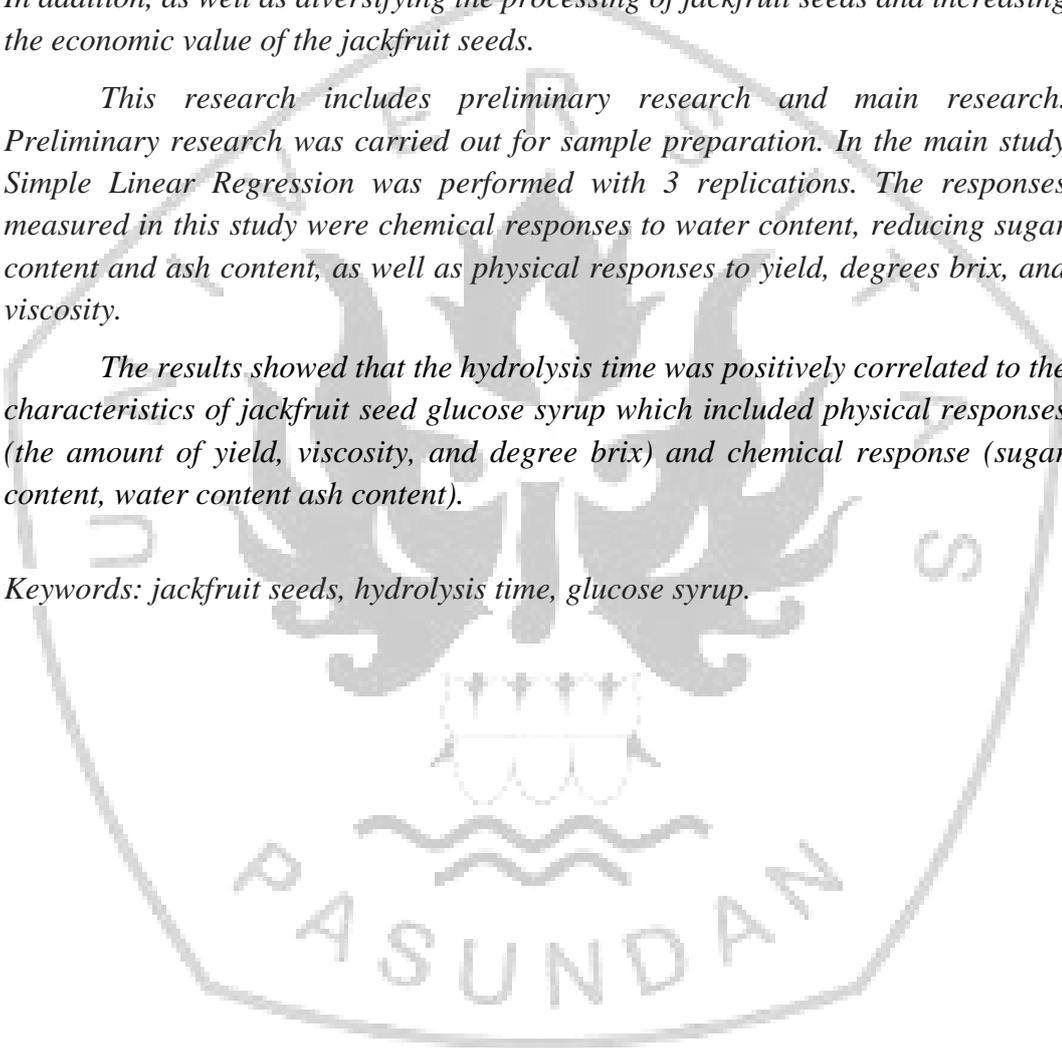
## **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to determine and study the correlation between hydrolysis time and the characteristics of glucose syrup from jackfruit seeds. The benefit of this research is to provide information as an effort that can be used to determine the correlation between the effect of hydrolysis time with the characteristics of glucose syrup in the manufacture of jackfruit seed glucose syrup. In addition, as well as diversifying the processing of jackfruit seeds and increasing the economic value of the jackfruit seeds.*

*This research includes preliminary research and main research. Preliminary research was carried out for sample preparation. In the main study Simple Linear Regression was performed with 3 replications. The responses measured in this study were chemical responses to water content, reducing sugar content and ash content, as well as physical responses to yield, degrees brix, and viscosity.*

*The results showed that the hydrolysis time was positively correlated to the characteristics of jackfruit seed glucose syrup which included physical responses (the amount of yield, viscosity, and degree brix) and chemical response (sugar content, water content ash content).*

*Keywords: jackfruit seeds, hydrolysis time, glucose syrup.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Kerangka Pemikiran .....	7
1.6. Hipotesis .....	11
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Biji Nangka.....	12
2.2. Hidrolisis Enzimatis.....	15
2.3. Enzim Hidrolase .....	17
2.3.1. Enzim Alfamilase .....	18
2.3.2. Enzim Glukoamilase.....	19
2.4. Sirup Glukosa .....	21
2.5. Regresi Linier .....	23

2.5.1. Regresi Linier Sederhana.....	24
2.5.2. Regresi Linier Berganda.....	25
III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Bahan dan Alat.....	26
3.1.1. Bahan yang Digunakan.....	26
3.1.2. Alat yang Digunakan.....	26
3.2. Metode Penelitian.....	27
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	27
3.2.2. Penelitian Utama.....	27
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan.....	27
3.2.2.2. Rancangan Percobaan.....	28
3.2.2.3. Rancangan Analisis.....	29
3.2.2.4. Rancangan Respon.....	30
3.3. Prosedur Penelitian.....	30
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	31
3.3.2. Penelitian Utama.....	32
3.4. Jadwal Penelitian.....	37
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	38
4.2. Penelitian Utama.....	38
4.2.1. Respon Kimia.....	39
4.2.1.1. Analisis Kadar Air.....	39
4.2.1.2. Analisis Kadar Gula Pereduksi.....	41
4.2.1.3. Analisis Kadar Abu.....	44
4.2.2. Respon Fisik.....	46
4.2.2.1. Analisis Jumlah Rendemen.....	46
4.2.2.2. Analisis Kekentalan.....	48
4.2.2.3. Analisis Tingkat Kemanisan.....	50

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	59



## I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Buah nangka yang dikenal dengan nama botani *Artocarpus Integra Merr* atau *Artocarpus Heterophyllus Lamk* sudah banyak dimanfaatkan, baik sebagai sayuran maupun sebagai penyusun suatu hidangan karena baunya yang disenangi. Namun, masyarakat umumnya tidak mengkonsumsi biji, sehingga biji nangka biasanya dibuang sebagai limbah padat.

Data produksi nangka di Indonesia pada tahun 2012 sebesar 663.930, tahun 2013 sebesar 586.356, tahun 2014 sebesar 644.291, tahun 2015 sebesar 699.487, tahun 2016 sebesar 654.910 (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Holtikultura, 2018). Upaya dalam memenuhi kebutuhan pangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil pertanian yang selama ini belum diolah sehingga menjadi nilai tambah dalam rantai pengolahan hasil pertanian. Salah satu hasil pertanian yang telah banyak dimanfaatkan adalah buah nangka.

Buah nangka matang hanya dikonsumsi sebatas daging buahnya saja. Sedangkan kulit, jerami, serta bijinya sering kali dibuang atau lebih dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Semakin banyaknya produk olahan dari nangka maka semakin besar pula intensitas dari limbah nangka tersebut. Biji nangka merupakan salah satu sumber amilum. Amilum biji nangka mengandung amilosa 16,23% dan amilopektin 83,72% (Daud,A.,1986).

Biji buah nangka sampai saat ini masih belum dimanfaatkan dengan baik, hanya dibuang sebagai limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang banyak ditemukan di toko buah dan jus buah. Biji buah nangka mengandung karbohidrat yang cukup tinggi 36,7% yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber pati (Wiryanta, 2001). Buah nangka baru dimanfaatkan bijinya oleh masyarakat desa dengan merebus maupun disangrai dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai komoditi yang memiliki nilai lebih, padahal biji nangka mengandung karbohidrat cukup tinggi.

Biji buah yang diolah menjadi pati, selain bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan, juga dapat menciptakan peluang usaha baru. Pati biji buah tersebut selanjutnya dapat diolah menjadi berbagai hasil olahan lainnya yang mempunyai nilai jual tinggi, antara lain dodol, kerupuk, snack, biskuit, tepung dan lain-lain.

Pati alami masih mempunyai beberapa kelemahan jika digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun nonpangan mempunyai sifat yang terlalu lengket dan tidak dapat larut dalam air yang mengakibatkan terbatasnya penggunaan dalam industri. Oleh karena itu upaya perbaikan kualitas pati alami perlu dilakukan, salah satunya dengan cara pati alami dihidrolisis oleh enzim  $\alpha$ -amilase sehingga mempunyai sifat-sifat sesuai yang diinginkan.

Pembuatan glukosa dengan hidrolisis asam menghasilkan konversi yang cukup rendah jika dibandingkan dengan hidrolisis dengan enzim. Hidrolisis Asam juga dapat dikenal hidrolisis secara non enzimatik. Hidrolisis ini menggunakan asam sebagai katalis, biasanya yang di pakai adalah asam kuat, misalnya HCl. Pada

hidrolisa pati dengan asam, diperlukan suhu tinggi yaitu 140°C- 160°C. Di samping itu metode ini juga mempunyai beberapa kelemahan, antara lain diperlukan peralatan yang tahan korosi, menghasilkan sakarida dengan spektra-spektra tertentu saja karena katalis asam menghidrolisa secara acak. Kelemahan yang lain, hidrolisa asam juga dapat menyebabkan terjadinya degradasi karbohidrat maupun rekombinasi produk degradasi yang dapat mempengaruhi warna, rasa, bahkan menimbulkan masalah teknis.

Hidrolisa enzim dilakukan menggunakan bantuan enzim  $\alpha$ -amilase dan enzim glukoamilase (amiloglukosidase). Enzim  $\alpha$ -amilase digunakan pada proses likuifikasi, sedangkan glukoamilase digunakan pada proses sakarifikasi. Hidrolisa enzim lebih banyak memberikan keuntungan dibandingkan dengan hidrolisa asam. Hidrolisa enzim menghasilkan konversi yang lebih besar jika dibandingkan dengan hidrolisa asam. Hidrolisa enzim juga dapat mencegah adanya reaksi efek samping karena sifat katalis enzim sangat spesifik, sehingga dapat mempertahankan flavor dan aroma bahan dasar (Risnoyatiningih, 2011).

Sumber glukosa yang paling murah adalah dari pemecahan selulosa. Selulosa yang tersedia berlimpah sangat potensial dipakai sebagai bahan baku untuk produksi etanol. Selulosa dapat dihidrolisis menjadi glukosa dengan menggunakan asam atau enzim selulase (Syam, 2008).

Umumnya pembuatan dekstrin menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dengan memotong rantai panjang pati menjadi unit-unit rantai glukosa, molekul pati yang lebih pendek yang disebut maltodekstrin. Pada penelitian ini molekul pati akan dipecah secara enzimatik menggunakan enzim  $\beta$ -amilase dengan konsentrasi

(0.06%, 0.08% dan 0.10%) dan lama inkubasi (5 jam, 10 jam dan 15 jam). Enzim  $\beta$ -amilase sama seperti  $\alpha$ -amilase memotong ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik, tetapi proses pemotongannya sangat lambat dan hanya memotong 2 gugus glukosa setiap potongannya. Dan proses pemotongannya satu-persatu dari ujung terluar amilosa atau amilopektin dimulai dari gugus non-reduksi.

Pada perbandingan 1:1 gula cair dapat dihasilkan dari hidrolisis pati dengan bantuan  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase. Kecepatan hidrolisis yang optimum diperoleh pada penambahan volume enzim sebanyak 0,3 ml dengan substrat 33,3% yaitu sebesar 32% Brix. (Permanasari dan Yulistiani, 2015)

Enzim dalam jumlah sedikit dapat menguraikan pati dalam jumlah besar. Sehingga biaya yang dibutuhkan relatif lebih murah. Enzim bekerja secara spesifik, sehingga mudah dikontrol, selain itu peralatan produksi lebih mudah dibandingkan produksi dengan menggunakan asam yang membutuhkan peralatan tahan terhadap asam. Oleh karena itu penggunaan enzim dalam proses hidrolisis berkembang luas disebabkan oleh beberapa kelebihanannya dibandingkan dengan penggunaan larutan asam. (Tjokroadikoesoemo, 1986).

Proses pembuatan sirup glukosa secara sinergis biasa menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dan enzim glukoamilase. Enzim  $\alpha$ -amilase akan memotong ikatan amilosa dengan cepat pada pati kental yang telah mengalami gelatinisasi. Kemudian enzim glukoamilase akan menguraikan pati secara sempurna menjadi glukosa pada tahap sakarifikasi (Purba, 2009).

Amilase merupakan enzim pendegradasi pati yang dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan enzim. Pertama adalah  $\alpha$ -amilase yang memecah ikatan

dibagian dalam substrat sehingga disebut juga endoamilase yang biasa digunakan dalam tahap likuifikasi untuk memproduksi larutan dekstrin. Kedua,  $\beta$ -amilase yang menghidrolisis unit paling ujung dari substrat dan biasa digunakan untuk produksi — *high maltose syrup*. Ketiga, glukoamilase yang menghidrolisis dekstrin lebih lanjut menjadi glukosa pada tahap sakarifikasi (Wang, 2009).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kerja enzim diantaranya yaitu suhu, pH, konsentrasi, dan lama hidrolisis. Suhu dan pH optimal dalam menghidrolisis telah didapatkan dari spesifikasi enzim yang digunakan, sehingga tinggal konsentrasi dan lama hidrolisis yang perlu diketahui agar kinerja enzim dalam menghidrolisis dapat lebih dioptimalkan. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini perlu dilakukan untuk mencari suatu metode enzimatik yang optimum menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase (Winarno, 1995).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sirup glukosa ini adalah biji nangka. Dimana biji nangka sendiri masih sering kali dianggap sebagai limbah dan kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu upaya pemanfaatan biji nangka ini yaitu dengan cara menghidrolisis biji nangka sehingga didapatkan larutan glukosa yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan pangan industri dan rumah tangga.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2012), bahwa biji buah nangka mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi yaitu sebanding dengan kandungan dalam kacang soya dan saat ini biji nangka sudah dimanfaatkan dengan menjadikannya tepung roti. Alternatif lain dalam pemanfaatan limbah biji nangka adalah diolah menjadi bahan baku pembuatan kecap manis (Anonim, 2006). Oleh

karena itu, peneliti mencoba mengolah biji nangka menjadi sirup glukosa. Salah satu pati yang dapat digunakan dalam pembuatan sirup glukosa yaitu pati dari biji nangka. Hal tersebut dikarenakan kadar pati pada pati biji nangka cukup tinggi yaitu sekitar 52,53% yang jauh lebih banyak dibanding jagung dan singkong sehingga potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

Adakah korelasi antara waktu hidrolisis terhadap karakteristik glukosa dari biji nangka (*Artocarpus Heterophyllus*)?

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan biji nangka yang mana dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan glukosa dengan metode hidrolisis enzimatis menggunakan enzim  $\alpha$ -Amilase dan enzim glukominase.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari korelasi antara waktu hidrolisis terhadap karakteristik sirup glukosa biji nangka.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya korelasi antara pengaruh waktu hidrolisis dengan karakteristik sirup glukosa dalam pembuatan sirup glukosa biji nangka. Selain itu, juga sebagai diversifikasi pengolahan biji nangka dan peningkatan nilai ekonomi dari dari biji nangka.

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Biji nangka merupakan sumber karbohidrat (36,7 g/100 g), Setiap 36,7 gram karbohidrat dalam 100 gram biji nangka mengandung pati yang tinggi yakni sebesar 94,5%-nya (Astawan, 2007; Aldan dkk, 2011). Pati biji nangka dapat dihidrolisis menjadi hidrolisat pati biji nangka dan diolah menjadi sirup glukosa. Hidrolisat pati biji nangka memiliki kandungan gula yang tinggi. (Akyuni, 2004). Dengan demikian, biji nangka bisa diolah menjadi bahan yang lebih bermanfaat dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi.

Pemanfaatan biji buah nangka oleh masyarakat sangat terbatas, yaitu dengan merebus maupun menyangrai dan belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga tidak memiliki nilai lebih. Buah nangka terkandung kurang lebih 100 hingga 500 biji nangka atau sekitar 8-15% dari bobot nangka itu sendiri (Nafisa, 2015).

Sirup glukosa atau sering juga disebut gula cair dibuat melalui proses hidrolisis. Perbedaannya dengan gula pasir atau sukrosa yaitu sukrosa merupakan gula disakarida, terdiri atas ikatan glukosa dan fruktosa, sedangkan sirup glukosa adalah monosakarida, terdiri atas satu monomer yaitu glukosa. Sirup glukosa dapat dibuat dengan cara hidrolisis asam atau dengan cara enzimatik dapat dikembangkan dipedesaan karena tidak banyak menggunakan bahan kimia sehingga aman dan tidak mencemari lingkungan (Sari, 2010).

Sirup glukosa adalah suatu larutan kental termasuk golongan monosakarida yang diperoleh dari pati dengan cara hidrolisis dengan katalis asam atau katalis enzim, selanjutnya dimurnikan serta dikentalkan. Keuntungan hidrolisis dengan katalis asam yaitu dapat menghasilkan derajat konversi pati menjadi gula yang lebih

tinggi dibandingkan dengan proses dengan katalis enzim. Penggunaan katalis enzim tingkat hidrolisisnya terbatas sesuai dengan kemampuan enzim yang dipergunakan sehingga untuk memperoleh nilai derajat konversi yang lebih tinggi, katalisnya harus digantikan dengan enzim yang sesuai derajat dekstrosa larutan sampel (Meyer, L.H.,1970, dalam febi 2010)

Tahap hidrolisis dapat dilakukan dengan hidrolisis asam, ataupun dengan menggunakan enzim. Namun dalam aplikasinya, proses hidrolisis dengan menggunakan asam memerlukan netralisasi ditahap akhirnya. Jika dibandingkan dengan menggunakan asam, penggunaan enzim untuk tahap hidrolisis memiliki kelebihan pada tingkat efektivitas dan efisiensi proses, yaitu tanpa proses netralisasi. Sehingga pada tahap hidrolisis ini akan memanfaatkan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh kapang *Trichoderma viride* yang memiliki aktivitas tinggi sehingga dapat diperoleh randemen gula yang cukup baik.

Hidrolisis secara enzimatik memiliki perbedaan mendasar dengan hidrolisis secara asam. Hidrolisis secara asam memutus rantai pati secara acak, sedangkan hidrolisis secara enzimatik memutus rantai pati secara spesifik pada percabangan tertentu (Norman, 1981).

Hidrolisis enzimatik memiliki beberapa keuntungan, yaitu prosesnya lebih spesifik, kondisi prosesnya dapat dikontrol, biaya pemurnian lebih murah, dihasilkan lebih sedikit abu dan produk samping, dan kerusakan warna dapat diminimalkan (Norman, 1981). Pada hidrolisis pati secara enzimatik untuk menghasilkan sirup glukosa, enzim yang dapat digunakan adalah  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -amilase, amiloglukosidase, glukosa isomerase, pullulanase, dan isoamilase.

Tahapan pembuatan sirup glukosa dengan cara hidrolisis menggunakan enzim terdiri dari gelatinisasi, likuifikasi, sakarifikasi, purifikasi, dan evaporasi. Tingkat mutu sirup glukosa yang dihasilkan ditentukan oleh warna sirup, kadar air, dan tingkat konversi pati menjadi komponen-komponen glukosa, maltosa, dan dekstrin.

Dalam penelitian yang berjudul Pembuatan Gula Cair Dari Pati Singkong Dengan Menggunakan Hidrolisis Enzimatis diketahui bahwa gula cair dapat dihasilkan dari hidrolisis pati dengan bantuan  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase pada perbandingan 1:1 gula cair dapat dihasilkan dari hidrolisis pati dengan bantuan  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase. Kecepatan hidrolisis yang optimum diperoleh pada penambahan volume enzim sebanyak 0,3 ml dengan substrat 33,3% yaitu sebesar 32% Brix, dengan total waktu likuifikasi dan sakarifikasi 40 menit (Permanasari dan Yulistiani, 2015).

Dalam penelitian yang berjudul Variasi Waktu Dan Enzim  $\alpha$ -Amilase Pada Hidrolisis Pati Sukun (*Artocarpus altilis* Park.) diketahui bahwa penelitian ini akan memaksimalkan potensi sukun yang ada dengan mencari kombinasi waktu dan konsentrasi enzim  $\alpha$ -amilase yang optimal yang diperlukan untuk menghasilkan produk sirup glukosa sukun. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa sirup glukosa yang paling baik kandungan gula reduksinya adalah produk dengan variasi waktu hidrolisis 150 menit dan konsentrasi enzim  $\alpha$ -amilase 0,03 yaitu sebesar 22,36 %.

Semakin lama waktu hidrolisis maka akan semakin tinggi kadar glukosa yang dihasilkan sampai waktu optimum. Hal ini disebabkan karena apabila semakin lama

waktu hidrolisis maka kontak antara kulit kakao dengan reaktan akan semakin sempurna, sehingga kadar glukosa yang dihasilkan juga akan semakin besar. Namun apabila melebihi waktu optimum maka akan terbentuk inhibitor pada glukosa yang dihasilkan sehingga kadar glukosa yang dihasilkan juga akan semakin kecil. Waktu optimum untuk menghasilkan kadar glukosa tertinggi dari kulit kakao yaitu 4 jam (Wulandari, 2017).

Dalam penelitian yang berjudul Penggunaan  $\alpha$ -Amilase Dan Variasi Lama Hidrolisis Pada Pembuatan Tepung Glukomanan Dari Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) diketahui bahwa dalam penelitian ini interaksi antara konsentrasi enzim dan lama hidrolisis terhadap tepung glukomanan yang dihasilkan berpengaruh nyata terhadap rendemen.

Pati ubi jalar kuning dapat dibuat sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa dengan proses hidrolisis enzim. Untuk membuat glukosa dari pati ubi jalar kuning dan untuk mendapatkan hasil tertinggi 5,64% kadar glukosa, konversi 66,08%, diperlukan kondisi proses pada suhu 60°, pH 4,5 dengan penambahan enzim glucoamilase 0,07 ml dengan waktu hidrolisis 5 hari (Risnoyatiningih, 2011).

Dalam penelitian yang berjudul Hidrolisis Secara Sinergis Pati Garut (*Marantha arundinaceae* L.) Oleh Enzim  $\alpha$ -Amilase, Glukoamilase dan Pullulanase Untuk Produksi Sirup Glukosa diketahui bahwa dalam penelitian ini pati garut dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sirup glukosa yang diproses secara enzimatik yang melalui tahap proses likuifikasi dan sakarifikasi yang berlangsung secara sinergis. Tahap likuifikasi dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -

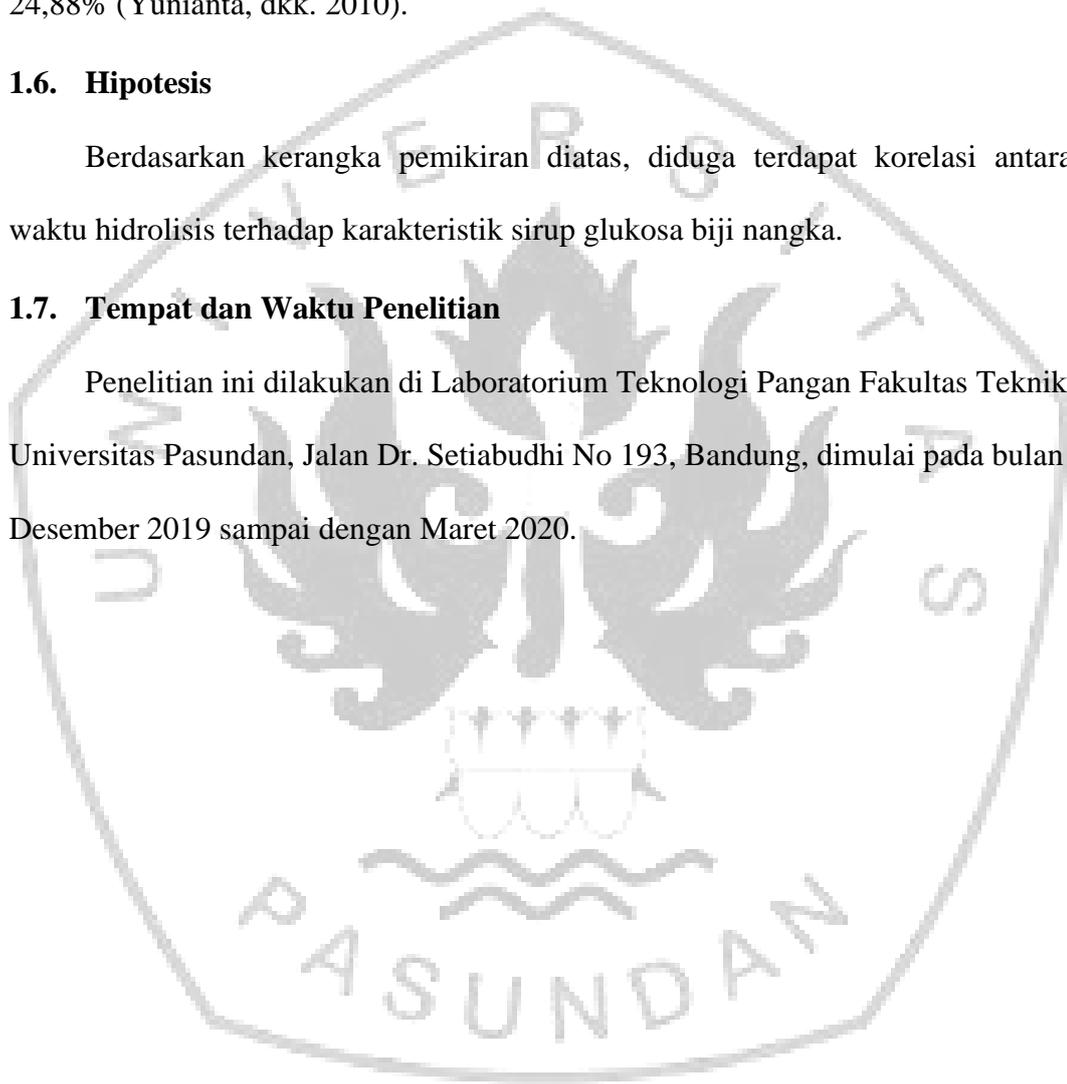
amilase terbaik pada konsentrasi 0,045% (b/b) selama 1,5 jam proses dengan kadar gula pereduksi sebesar 24,64%. Tahap sakarifikasi dengan menggunakan enzim dextrozyme (campuran glukoamilase dan pullulanase) terbaik adalah pada konsentrasi 0,08% (b/b) dan lama proses 24 jam dengan kadar gula pereduksi 24,88% (Yunianta, dkk. 2010).

#### **1.6. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diduga terdapat korelasi antara waktu hidrolisis terhadap karakteristik sirup glukosa biji nangka.

#### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No 193, Bandung, dimulai pada bulan Desember 2019 sampai dengan Maret 2020.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, S. Yasni dan S. Budiyanto. 1989. **Petunjuk Praktikum Analisis Pangan**. IPB Press: Bogor.
- Akyuni D. 2004. **Pemanfaatan Pati Sagu (*Metroxylon sp.*) untuk Pembuatan Sirup Glukosa Menggunakan  $\alpha$ -Amilase Dan Amiloglukosidase**. Bogor: Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Skripsi.
- Ariandi. 2016. **Pengenalan Enzim Amilase (Alpha-Amuylase) Dan Reaksi Enzimatisya Menghidrolisis Amilosa Pati Menjadi Glukosa**. Program Studi Biologi. Fakultas Sains. Universitas Cokroaminoto Palopo. Journal.
- Ariani, Dian. 2007. **“Pengaruh Lama Pememaran dan Konsentrasi Ragi terhadap Kadar Glukosa dan Alkohol Tape Biji Nangka (*Artocarpus integra*)”**. Skripsi S1 Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. S urakarta.
- Astawan, 2007. **Nangka Sehatkan Mata**. <http://cybermed.cbn.net.id>. Tiga Serangkai. Solo.
- Astrinia A.D., dan Alfiana, A. 2013. **Proses Hidrolisa Pati Talas Sente (*Alocasia macrorrhiza*) menjadi Glukosa : Studi Kinetika Reaksi**. Fakultas Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Journal.
- Azizah,N.et.al. 2012. **Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Subtitusi Kulit Nanas**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 1 (3): 72-77.
- Badan Pusat Statistik. 2018. **Statistik Produksi Holtikultura: Buah Nangka dan Cempedak**. Direktorat Jenderal Holtikultura: Kementrian Pertanian Indonesia. Hal 92.
- Chandel, A.K., R.K. Kapoor, A. Singh, and R.C. Kuhad. 2007. **Detoxification of sugarcane agasse hydrolysate improves ethanol pro- duction by *Candida shehatae* NCIM 3501**. Bioresour. Technol. 98: 1947–1950.
- Crueger, W. and A. Crueger. 1984. **Biotechnology A Text Book of Industrial Microbiology**. Translated by Caroline Haessly. Science Tech. Madison.

- Darmajana, D. A., Agustina, W. dan Wartika. 2008. **Pengaruh Konsentrasi Enzim  $\alpha$ -Amilase Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Filtrat Bubur Buah Pisang (Bahan Pembuatan Tepung Pisang Instan)**. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II, Lampung.
- Fairus, S., Haryono, Miranthi, A., dan Apriyanto, A. 2010. **Pengaruh Konsentrasi HCl dan Waktu Hidrolisis terhadap Perolehan Glukosa yang Dihasilkan dari Pati Biji Nangka**, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 'Kejuangan'*
- Gokhan, C., Burhan Arikan, M. Nisa Unaldi, dan Hatice Guvenmez. 2002. **Some Properties of Crude Carboxymethyl Cellulase of Aspergillus niger Z10 Wild-Type Strain**. *Turk J Biol* 26 (2002) 209-213.
- Hermiati, E., Mangunwidjaja D., Sunarti T. C., Suparno O., dan Prasetya B. 2010. **Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu untuk Produksi Etanol**. *Jurnal Litbang Pertanian*
- Howard, R. L., Abotsi, E., Van Rensburg, J. dan Howard, S. 2003. **Lignocellulose Biotechnolog: Issues of Bioconversion and Enzyme Production**. *Journal of Biotechnology* 2, 602-619.
- Husni, H., dan Esmiralda, MT. 2011. **Uji Toksisitas Akut Limbah Cair Industri Tahu Terhadap IkanMas (Cyprinus carpio Lin) (studi kasus: Limbah Cair Industri Tahu "SUPER")**. Penelitian Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Andalas. Padang.
- Jamilatun, S., Sumiyati, Y. dan Handayani, R. N., (2004), **"Pengambilan Glukosa dari Tepung Biji Nangka dengan cara Hidrolisis Enzimatik Kecambah Jagung"**, Prosiding Seminar Nasional Rekrayasa kimia dan Proses, pp. 1-5.
- Jati, Parmadi Waktya. 2006. **Pengaruh Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi HCl terhadap Nilai Dextrose Equivalent (DE) dan Karakterisasi Mutu Pati Termodifikasi dari Pati Tapioka dengan Hidrolisis Asam**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kusumawati, D. D., Bambang, S. A., dan Dimas, A. J. M. 2012. **Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Sensori Tepung Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus)**. *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol. 1 No. 1. Page: 41-48.
- Madrugá, et al. 2014. **Chemical, Morphological and Functional Properties of Brazilian Jackfruit (Artocarpus Heterophyllus L.) Seeds Starch**.
- Momo. 2008. **Proses Pengeringan**. [Http://Jut3x.Multiply.Com/Jou](http://Jut3x.Multiply.Com/Jou). Diakses: 20 Juni 2018.

- Risnoyatiningsih, S. 2011. **Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning menjadi Glukosa Secara Enzimatis**. Teknik kimia UPN : Surabaya. Journal.
- Rukmana, R. 2007. **Budidaya Nangka**. Edisi ke-1. Kanisius: Yogyakarta.
- Rohman, Abdul. 2013. **Kimia Farmasi Analisis (edisi 4)**. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sari, N. 2010. **Pemanfaatan Sirup Glukosa Hasil Hidrolisa Selulosa dari Dami Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) Sebagai Pemanis pada Pembuatan Manisan dari Daging Buah Kelapa (*Cocos nucifera* L)**. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara: Medan
- Standar Nasional Indonesia. 1992. **Standar Mutu Sirup Glukosa**. Standar Nasional Indonesia
- Sudarmadji, S., B. Haryono. 2003. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian**. Edisi Pertama. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjana, M.A. 2005. **Metode Statistika Edisi 6**. Tarsito : Bandung.
- Suhartono, M.T. 1989. **Enzim dan Bioteknologi**. Depdikbud Dirjen Dikti Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Sukandar, U., Syamsuriputra, A. A., Lindawati dan Trusmiyadi, Y., (2009), **“Kinerja Amilase *Aspergillus Niger* ITBCC L74 dalam Sakarofikasi Pati Ubi Kayu menjadi Bioethanol”**, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia-SNTKI, pp. 1-8.
- Syam, K. A. 2008. **Optimasi Produksi dan Aktivitas Enzim Selulase dari Mikrob Selulolitik Asal Rayap**. Skripsi. Program Studi Biokimia Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Triyono, A. 2008. **Karakteristik Gula Glukosa dari Hasil Hidrolisa Pati Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Dalam Upaya Pemanfaatan Pati Umbi-Umbian**. B2PTTG – LIPI: Subang. Journal.
- Tulyathan, V., Tanuwong, K., Songjinda, P., dan Jaiboon, N. 2002. **Some physicochemical properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) seed flour and starch**. Science Asia, 28, 37–41.
- Utami, R.S., Sari, E.P. & Inayati, 2014. **Pati Kentang Dengan Katalis Asam. Ekuilibrium**, 13(2), pp.45– 49.

- Pandey, A., C.R. Soccol, P. Nigam, and V.T. Soccol. 2000. **Biotechnological potential of agro-industrial residues. I: Sugarcane bagasse**. Bioresour. Technol. 74: 69–80.
- Permanasari, Ayu R., Yulistiani, Fitria. 2015. “**Pembuatan Gula Cair Dari Pati Singkong Dengan Menggunakan Hidrolisis Enzimatis**” Journal Fluida Teknik Kimia Polban.
- Poedjiadi, A. (2012). **Dasar-Dasar Biokimia**. Edisi Revisi (Anna) Jakarta: UI Press.
- Purba, Elida, (2009), “**Hidrolisis Pati Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) dan Pati Ubi Jalar (*Ipomonea batatas*) menjadi Glukosa secara Cold Process dengan Acid Fungal Amilase dan Glukoamilase**”, Universitas Lampung, Lampung. Journal.
- Wang, Nam Sun. 2009. **Experiment no. 5: Starch Hydrolysis by Amylase**. Department of Chemical & Biomolecular Engineering. University of Maryland, Journal.
- Wulandari, R. 2017. **Pengaruh Suhu, Ph, Waktu Hidrolisis, Dan Konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Terhadap Kadar Glukosa Yang Dihasilkan Dari Limbah Kulit Kakao**. Skripsi. Program Studi teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Winarno, 2004. **Kimia Pangan dan Gizi (edisi kedua)**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2010. **Enzim Pangan (edisi revisi)**. M-Brio Press. Jakarta.
- Yunianta, Sulistyo, T., Apriliastusi, Estiasih, T., dan Wulan, S.N. 2010. **Hidrolisis Secara Sinergis Pati Garut (*Marantha arundinaceae* L.) Oleh Enzim  $\alpha$  Amilase, Glukoamilase, dan Pullulanase Untuk Produksi Sirup Glukosa**. Journal Teknologi Pertanian.

