

**PRARANCANG BANGUN PABRIK PEMBUATAN SIRUP GLUKOSA DARI
TEPUNG TAPIOKA DENGAN KAPASITAS 5.000 TON/TAHUN
MENGUNAKAN REAKTOR SAKARIFIKASI**

SKRIPSI

Oleh:

Febrina Ndairo Molu (2018510023)



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI MALANG
2023**

RINGKASAN

Tepung tapioka terbuat dari butiran pati kaya karbohidrat yang terdapat pada umbi singkong. Memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, tepung tapioka menurut Tjokroadikoesomo (1993) memiliki suhu gelatinisasi yang relatif rendah antara 52 dan 64 oC, tidak cepat menggumpal, memiliki daya rekat yang baik, mudah pecah atau rusak, dan tidak memiliki daya leleh yang tinggi. Rendah protein dan sebagian besar terdiri dari karbohidrat adalah tepung tapioka. Salah satu pemanis cair untuk makanan dan minuman adalah sirup glukosa yang memiliki rasa manis yang nyata namun tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau. Pabrik yang mengubah tapioka menjadi sirup glukosa memutuskan untuk menggunakan hidrolisis enzim. Glukoamilase, suatu enzim, mengubah $(C_6H_{10}O_5)_{10}$ menjadi glukosa dalam reaktor sakarifikasi. Ditentukan bahwa layak untuk membangun fasilitas dengan kapasitas produksi tahunan 5.000 ton untuk sirup glukosa dari tepung tapioka berdasarkan banyak faktor: Tingkat Pengembalian Internal (IRR): 18,60%, Break Event Point (BEP): 35,17%, Pay Out Time (POT): 1,10 tahun, ROI_{bt}: 87%, ROI_{at}: 78%, dan ROI_{bt}: 87%.

Kata Kunci : Tepung Tapioka, Sirup Glukosa, Enzim Glukoamilase, Reaktor Sakarifikasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong, salah satu tanaman yang paling banyak ditanam di dunia, merupakan sumber karbohidrat terbesar ketiga setelah beras dan jagung. Untuk negara-negara dengan iklim tropis seperti Nigeria, Brasil, Thailand, dan Indonesia, singkong merupakan tanaman yang penting. Tiga provinsi di Indonesia yaitu Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Lampung menghasilkan singkong terbanyak. Potensi produksi ubi kayu di Indonesia sangat besar, dengan luas tanam 1,4 juta hektar dan hasil rata-rata tahunan 24,56 juta ton (BPS, 2018).

Singkong (*Manihot Utilisima*) menurut Noerwijati (2014) merupakan tanaman yang mengandung karbohidrat (161 Kkal), serta 60% air, pati (25–35%), protein, mineral, serat, kalsium, dan fosfat. Tepung tapioka dapat dibuat dari komponen akar singkong.

Ekstraksi tapioka (pati singkong), produk industri dari singkong, sederhana, dan produk tapioka yang dihasilkan memiliki tingkat konversi sekitar 93,56%. Industri kertas, industri tekstil, dan sektor kimia semuanya memanfaatkan tepung tapioka dengan baik (Johnson & Padmaja, 2013).

Tepung tapioka terbuat dari butiran pati kaya karbohidrat yang terdapat pada umbi singkong. Memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, tepung tapioka menurut Tjokroadikoesomo (1993) memiliki suhu gelatinisasi yang relatif rendah antara 52 dan 64 oC, tidak cepat menggumpal, memiliki daya rekat yang baik, mudah pecah atau rusak, dan tidak memiliki daya leleh yang tinggi. Menurut Agriculture (2006), tepung tapioka memiliki 6,99 persen karbohidrat, 12,9 persen air, 0,59 persen protein, 3,39 persen lemak, dan 362 kalori per 100 gram. Rendah protein dan sebagian besar terdiri dari karbohidrat, tepung tapioka adalah tepung yang populer.

Di Indonesia, tepung tapioka diproduksi dalam jumlah besar karena tanaman singkong yang melimpah di negara ini. Pembuatan sirup glukosa dari tapioka merupakan salah satu aplikasi tepung tapioka dalam bidang pangan. Kami dapat memanfaatkan ini sebagai bahan baku untuk memproduksi sirup glukosa untuk memenuhi permintaan domestik yang cukup besar. Pemanis cair yang tidak berbau dan tidak berwarna, sirup glukosa digunakan untuk mempermanis makanan dan minuman. $C_6H_{12}O_6$ merupakan rumus kimia dari glukosa yang termasuk dalam kelompok monosakarida. Sirup glukosa pada industri makan digunakan sebagai pembuatan monosodium glutamate, penyedap rasa, jellies, caramels, coffee whitener, pastilles, dessert power, maltodextrins, dan lain-lain.

Meskipun tidak memiliki rasa, warna, atau bau, sirup glukosa digunakan sebagai pemanis dalam makanan dan minuman cair. Dengan menghidrolisis D-glukosa, maltosa, dan gula lainnya menjadi polimer, gula cair, terkadang disebut sebagai sirup glukosa, dibuat (Cakebread, S. 1975).

Perbedaan antara sukrosa dan sirup glukosa adalah bahwa yang pertama adalah monosakarida yang terdiri dari hanya satu monomer, glukosa, sedangkan yang terakhir adalah gula disakarida yang terdiri dari hubungan glukosa dan fruktosa. Hidrolisis

asam atau metode enzimatik keduanya dapat digunakan untuk menghasilkan sirup glukosa (Gayatri K. 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Kebutuhan dan permintaan sirup glukosa sebagai pemanis pangan di Indonesia semakin meningkat sedangkan kapasitas produksi pabrik glukosa di Indonesia relatif kecil. Menurut CEO dan founder IRAI Lin Cha Wei produksi dan rendemen sirup glukosa rendah, serta rasio penanaman dan kapasitas gilingan yang tidak seimbang, selain itu juga bahan penunjang dan proses produksi yang masih banyak didatangkan dari luar negeri. Sedangkan untuk bahan baku sirup glukosa yakni tepung tapioka sangat melimpah.

1.3 Tujuan Masalah

Menetapkan kelayakan pembangunan pabrik berkapasitas 5.000 ton per tahun untuk memproduksi sirup glukosa dari tepung tapioka serta ukuran reaktor sakarifikasi.

1.4 Kegunaan Produk

Sirup glukosa sering digunakan sebagai pemanis atau pengganti gula dan pengental makanan atau minuman, permen, penyedap rasa, pembuatan Monosodium Glutamat, bahan kue instan, fondant, serta makanan kalengan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyer, P. V. (2005). Amylases and their applications. *African Journal of Biotechnology*, 4(13 SPEC. ISS.), 1525–1529.
- Auliah, A. (2012). Formulasi Kombinasi Tepung Sagu dan Jagung pada Pembuatan Mie. *Jurnal Chemica*, 13(2), 33–38.
- BPS. (2018). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Ubi Kayu Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah, 2018 Harvested. World Development, 1(1), 1–15. <http://www.fao.org/3/I8739EN/i8739en.pdf>
- Budiarti, novi yulia. (2020). Data Esport, Import, Produksi, Konsumsi. Sustainability (Switzerland), 4(1), 1–9. Cakebread, S. H. 1975. Sugar and Chocolate Confectionary. London: Oxford University Press.
- Chua, C., Aditya, S., & Shen, Z. (2012). (12) Patent Application Publication (10) Pub . No .: US 2012 / 0286657 A1 Patent Application Publication. 1(19), 10–13.
- Dziedzic, S. Z. (1994). Handbook of Starch Hydrolysis Products and their Derivatives. Handbook of Starch Hydrolysis Products and Their Derivatives, 1995. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2159-4>
- Fogarty, W.M.; Kelly, C. T. (1979). tarch-degrading enzymes of microbial origin [1979]. 1979.
- Johnson, R., & Padmaja, G. (2013). Comparative Studies on the Production of Glucose and High Fructose Syrup from Tuber Starches. International Research Journal of Biological Sciences, 2(10), 68–75. [www.isca.mejudoamidjojo dkk](http://www.isca.mejudoamidjojo.dkk). (1998). Biofermentasi. 6(May), 86–91.
- Lee, D. H., Uchiyama, K., Shioya, S., & Hwang, Y. I. (1998). Maximum glucoamylase production by a temperature-sensitive mutant of *Saccharomyces cerevisiae* in batch culture. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 20(3–4), 160–165. <https://doi.org/10.1038/sj.jim.2900465>
- McCabe, M. P., Butler, K., & Watt, C. (2007). Media influences on attitudes and perceptions toward the body among adult men and women. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 12(2), 101–118. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9861.2007.00016.x>
- Perry, R. H. (2007). PERRY's Chemical Engineering Handbook. Perrys' Chemical Engineers' Handbook, 21.

- Pertanian, K. (2006). Mengenal Tapioka. Publikasi Universitas Damaskus, 1999(December), 1–6. <https://pustaka.setjen.pertanian.go.id>
- Rosadi, A., & Setiawan, D. (2022). Prarancangan Pabrik Sirup Glukosa Dari Tepung Tapioka Melalui Proses Hidrolisis Enzimatis. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Kimia*, 5(1), 7–11.
- Sianturi. (2008). Isolasi Bakteri Dan Uji Aktivitas Amilase Termofil Kasar Dari Sumber Air Panas Penen Sibirubiru Sumatera Utara. 1–83.
- Tjokroadikoesomo. (1993). HFS dan Ubi Kayu Lainnya (p. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol. 2 (1) pp. 9
http://katalog.pustaka.unand.ac.id/index.php?p=show_detail&id=45530&keywords
- Ulrich. (1984). “A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics.” 1984.