



**ADVANCED INTERNATIONAL JOURNAL OF  
BUSINESS, ENTREPRENEURSHIP AND SMES  
(AIJBES)**

[www.aijbes.com](http://www.aijbes.com)



**ANALISIS KEMAMPAHAN EKONOMI MENERUSI  
PENGHASILAN PRODUK ETANOL DALAM PASARAN KETIKA  
KRISIS PANDEMIK COVID-19**

*ANALYSIS OF ECONOMIC SUSTAINABILITY THROUGH THE PRODUCTION  
OF ETHANOL PRODUCTS IN THE MARKET DURING THE COVID-19  
PANDEMIC CRISIS*

Nor Musfirah Mohamad<sup>1\*</sup>, Basri Ibrahim<sup>2</sup>, Fathullah Asni<sup>3</sup>, Noorkartina Mohamad<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fakulti Pengajian Islam, Kolej Universiti Islam Perlis (KUIPs) Perlis, Malaysia

Email: musfirah@kuips.edu.my

<sup>2</sup> Fakulti Pengajian Islam, Kolej Universiti Islam Perlis (KUIPs) Perlis, Malaysia

Email: bashim67@kuips.edu.my

<sup>3</sup> Pusat Pengajian Ilmu Kemanusiaan, Universiti Sains Malaysia (USM), Malaysia

Email: fathullah@usm.my

<sup>4</sup> Fakulti Perniagaan dan Sains Pengurusan, Kolej Universiti Islam Perlis (KUIPs) Perlis, Malaysia

Email: kartina@kuips.edu.my

\* Corresponding Author

**Article Info:**

**Article history:**

Received date: 04.01.2024

Revised date: 30.01.2024

Accepted date: 25.02.2024

Published date: 05.03.2024

**To cite this document:**

Mohamad, N. M., Ibrahim, B., Asni, F., & Mohamad, N. (2024). Analisis Kemampuhan Ekonomi Menerusi Penghasilan Produk Etanol Dalam Pasaran Ketika Krisis Pandemi Covid-19. *Advanced International Journal of Business, Entrepreneurship and SMEs*, 6 (19), 121-135.

**Abstrak:**

Etanol adalah bahan asas dan keperluan penting untuk memproses produk bagi syarikat industri makanan dan minuman, ubat-ubatan dan bahan guna (pewangi, kosmetik, pencetakan dan lain-lain). Ini adalah kerana etanol berfungsi sebagai pelarut sejagat, pembawa bahan perisa dan pewarna, penstabil minuman ringan, pengawet dalam makanan, pembasmi kuman, pelarut dakwat cetakan, kosmetik, pewangi dan lain-lain. Walau bagaimanapun, pandemik Covid-19 melanda Malaysia antara tahun 2020-2021 dibendung dengan pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Impaknya majoriti syarikat industri-industri tersebut tidak dapat beroperasi seperti sedia kala menyebabkan permintaan terhadap produk etanol menurun sehingga etanol tidak dapat dibekalkan oleh syarikat tersebut. Syarikat penghasil etanol juga antara syarikat kilang pembuatan etanol di Malaysia yang turut terkesan dengan krisis pandemik yang berlaku. Walaupun begitu, kemampuhan ekonomi syarikat ini masih diteruskan dengan permintaan yang tinggi terhadap etanol bagi memenuhi keperluan industri perubatan, farmaseutikal dan penjagaan diri (*hand sanitizer*) sepanjang PKP. Kajian ini bertujuan untuk menjelaskan proses penghasilan produk etanol di sebuah syarikat penghasilan etanol di utara Malaysia dan

DOI: 10.35631/AIJBES.619010.

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

mengenalpasti faktor syarikat mampu konsisten dan kekal beroperasi hingga kini. Kajian ini berbentuk kualitatif menggunakan kaedah observasi, temu bual dan analisis kandungan untuk mengumpul dan menganalisis maklumat bagi mendapatkan natijah yang bertepatan dengan objektif yang telah ditetapkan. Dapatan kajian mendapati penghasilan produk etanol di Syarikat tersebut melalui proses fermentasi atau penapaian secara organik. Justifikasinya, sumber bahan mentah digunakan adalah molasses (gula tebu), kualiti tinggi ketulenan etanol, hasil etanol tersebut selamat dan baik untuk kegunaan dalam industri makanan, minuman, ubat-ubatan dan bahan gunaan. Selain itu, syarikat ini mampu bertahan dalam suasana yang mencabar seperti krisis ekonomi dan pandemik COVID-19 dan lain-lain. Hasil kajian ini mampu memberi pencerahan yang tepat mengenai proses penghasilan etanol dan faktor syarikat ini mampu mengekalkan kemampanan ekonomi walaupun dalam keadaan krisis COVID-19.

**Kata Kunci:**

Faktor, Mampan, Ekonomi, Penghasilan, Etanol, Fermentasi

**Abstract:**

Ethanol is a basic ingredient and an important requirement to process products for companies in the food and beverage industry, medicines and consumables (perfumes, cosmetics, printing and others). This is because ethanol is a universal solvent, flavouring and colouring agent carrier, soft drink stabiliser, food preservative, disinfectant, printing ink solvent, cosmetics, fragrance and others. However, the COVID-19 pandemic that hit Malaysia between 2020 and 2021 was contained by implementing the Movement Control Order (MCO). The impact is that most companies in these industries cannot operate as usual, causing the demand for ethanol products to decrease, so these companies cannot supply that ethanol. Ethanol-producing companies are among the companies in Malaysia that have been affected by the pandemic crisis. Despite this, the economic sustainability of this company continues with the high demand for ethanol to meet the needs of the medical, pharmaceutical and personal care (hand sanitiser) industries throughout the MCO. This study aims to explain the production process of ethanol products in an ethanol production company in the north of Malaysia and identify the factors that have enabled the company to be consistent and remain in operation until now. This qualitative study uses observation, interview and content analysis methods to collect and analyse information to obtain results that coincide with the objectives set. The study found that ethanol products in the companies are produced through an organic fermentation process. The justification is that the raw material source used is molasses (cane sugar), high-quality ethanol purity, and the ethanol product is safe and good for use in the food, beverage, medicine and consumable industries. In addition, this company can survive in challenging environments such as the economic crisis and the COVID-19 pandemic. The results of this study can shed light on the ethanol production process and the factors that can help this company maintain economic sustainability even in the context of the COVID-19 crisis.

**Keywords:**

Factor, Sustainable, Economy, Production, Ethanol, Fermentation

**Pengenalan**

Etanol adalah bahan asas dan keperluan penting untuk memproses produk bagi syarikat industri makanan dan minuman, ubat-ubatan dan bahan gunaan (pewangi, kosmetik, pencetakan dan lain-lain). Ini adalah kerana etanol berfungsi sebagai pelarut sejagat, pembawa bahan perisa

dan pewarna, penstabil minuman ringan, pengawet dalam makanan, pembasmi kuman, pelarut dakwat cetakan, kosmetik, pewangi dan lain-lain. (Sa'don, 2019; Anis Najiha & Wan Nadiyah, 2014; Jamaludin & lain-lain, 2014). Walau bagaimanapun, polemik yang berlaku dalam kalangan pengguna Islam khususnya menyatakan semua bentuk alkohol disamakan dengan arak dan tidak boleh digunakan dalam barangan gunaan. Begitu juga sekiranya alkohol digunakan dalam minuman dan makanan menjadikan tidak boleh diminum atau dimakan. Namun begitu, terdapat beberapa syarikat kilang penghasilan etanol di Malaysia yang mengeluarkan produk etanol bukan untuk tujuan membuat arak, tetapi untuk memenuhi keperluan industri-industri. Penghasilan produk etanol melalui proses fermentasi menggunakan bahan mentah daripada molasses iaitu gula hasil sampingan daripada proses hasil tanaman (Baharum & lain-lain., 2020; Dzulkifly & Nurul Hayati, 2008).

Proses penghasilan dan pengeluaran produk etanol berlaku seperti kebiasaannya mengikut sasaran produk kilang setiap bulan dan tahun. Tetapi, Malaysia dan seluruh dunia dikejutkan dengan krisis pandemik COVID-19 bermula Mac 2020. Krisis ini antara cabaran yang dihadapi oleh syarikat kilang etanol dan industri-industri keseluruhannya berbentuk barang gunaan, makanan dan minuman, perubatan, farmasitikal dan lain-lain. Impak krisis pandemik COVID-19, ekonomi Malaysia menguncup sebanyak 8.3% pada separuh pertama 2020. Ekonomi dijangka bertambah baik pada separuh tahun kedua 2020 dengan pertumbuhan ekonomi diunjur menguncup lebih perlahan sebanyak 4.5%. Pada 2021 ekonomi Malaysia dijangka berkembang antara 6.5% hingga 7.5% seiring dengan jangkakan pemulihan perdagangan global, peningkatan sentiment pengguna dan keyakinan perniagaan (Kementerian Kewangan Malaysia, 2021).

Syarikat kilang pembuatan etanol juga turut terkesan, namun syarikat ini sangat komited dalam menghasilkan etanol bagi memenuhi kepentingan penduduk Malaysia menghadapi COVID-19. Ini dalam memenuhi penghasilan bahan gunaan dan penjagaan kesihatan dan perubatan diutamakan dan mendapat permintaan yang tinggi, sehingga produk yang dihasil tidak dapat menampung permintaan tinggi. Syarikat ini dilihat mempunyai tahap kemampuan ekonomi yang baik walaupun ketika dalam menghadapi krisis. Justeru, penulisan artikel ini bertujuan menjelaskan proses penghasilan produk etanol di sebuah syarikat kilang pembuatan etanol di utara Malaysia dan mengenalpasti faktor syarikat mampu konsisten dan kekal beroperasi hingga kini. Hasil dapatan kajian ini mampu memberi pencerahan yang tepat mengenai proses penghasilan etanol industri dan faktor syarikat ini mampu mengekalkan kemampuan ekonomi walaupun dalam keadaan krisis COVID-19.

## **Kajian Literatur**

Terdapat dua subtopik dibincangkan di dalam kajian literatur ini.

### ***Proses Penghasilan Etanol Industri***

Etanol dihasilkan melalui kaedah fermentasi menggunakan glukosa dari sumber karbohidrat dan kaedah makmal. Fermentasi adalah proses pemecahan gula glukosa kepada alkohol (etanol) dan gas karbon dioksida. Proses ini berlaku tanpa kehadiran oksigen dan terjadi dengan bantuan bakteria dan yis. Fermentasi ini lebih dikenali dengan penapaian dalam kalangan masyarakat Melayu (Dzulkifly & Nurul Hayati, 2008). Bahan mentah untuk proses ini dalam bentuk kanji terdiri daripada lima kategori asas, iaitu gula hasil sampingan daripada proses hasil tanaman (*molasses*, sirap betari manis, likuor sulfit terguna dan lain-lain), tanaman bergula (tebu, bit gula, betari dan lain-lain), bijirin (jagung, gandum, beras dan lain-lain), tuber (ubi kayu, keladi, kentang dan lain-lain). Semua jenis bahan mentah digunakan dalam proses penapaian untuk ditukar menjadi etanol. Namun dalam ekonomi pasaran bebas, pemilihan

substrat diringkaskan kepada tiga bahan mentah asas iaitu molasses, jagung dan ubi kayu (Lock & Kristiansen, 2002). Ubi kayu merupakan bahan mentah yang cekap untuk penapaian etanol kerana ia murah dan mudah diperolehi. Penapaian berasaskan karbohidrat dikelaskan kepada penapaian etanol, penapaian asid laktik, penapaian asid propionik, penapaian asid formik, penapaian asid butirik, penapaian asid asetik (Hans, 1993; Herawati & Suharni, 2013).

Molasses ialah cecair pekat berwarna coklat hingga kehitaman yang mengandungi gula, asid amino dan mineral, dengan kandungan gula yang berbeza-beza iaitu 25-65%, gula penurun 12-35% (Sopandi, 2014). Molasses dapat dimanfaatkan untuk berbagai-bagai bahan seperti gula cair, gula padat untuk pembuatan etanol dan bahan *monosodium glutamate* (MSG) (Misran, 2005). Gula adalah bahan asas yang diproses oleh ragi menjadi etanol. Penapaian gula dengan yis, mengubahnya daripada *disakarida* kepada *monosakarida* dan etanol yang jauh lebih cekap daripada polisakarida kepada monosakarida dan etanol (Azhara & Saidi, 2021). Selain daripada jenis, kandungan gula dalam substrat sangat mempengaruhi aktiviti yis dalam menukar gula kepada etanol. Semakin tinggi kandungan gula, semakin tinggi kadar pertumbuhan yis, dan kadar pertumbuhan yis dapat menentukan kepekatan etanol yang dihasilkan (Sopandi, 2014). Begitu juga produk etanol di Indonesia umumnya diperbuat daripada bahan mentah molasses. Harga molasses terus meningkat dari tahun ke tahun, alternatif bahan mentah lain daripada buah mengkudu untuk menghasilkan etanol. Kandungan karbohidrat membolehkan buah mengkudu digunakan sebagai bahan mentah untuk penghasilan etanol. Buah mengkudu mempunyai kandungan karbohidrat sebanyak 51,67 gram. Dengan kandungan karbohidrat, ia boleh digunakan sebagai bahan mentah untuk pengeluaran etanol alkohol (Utami, 2009).

Fermentasi etanol secara amnya dijalankan oleh beberapa kumpulan yis *Saccharomyces*, *Kluyveromyces* dan *Candida* serta beberapa kumpulan bakteria *Zymomonas*. Walau bagaimanapun, penapaian etanol secara yis daripada kumpulan *Saccharomyces* lebih kerap digunakan, kerana yis ini mampu menghasilkan enzim yang aktif menukar glukosa kepada etanol (Becker & Eckhard, 2003). Beberapa yis boleh dasingkan daripada nira kelapa kerana kandungan gula dalam nira kelapa berkisar antara 7.5-20% yang membolehkan mikrob melakukan penapaian alkohol secara spontan (Borse & lain-lain, 2006). Proses fermentasi dihasilkan melalui tindak balas sel yang dikenali sebagai ragi (yis). Yis ini bertindak memecahkan gula yang terdapat dalam perahan atau bijirin dan membebaskan karbon dioksida dan alkohol atau etanol. Hubungan ragi dalam proses penapaian telah diketahui sejak zaman dahulu lagi (Berita Harian, November, 2009). Widyanti & Moehadi (2018) menyatakan bahawa substrat sukrosa, glukosa dan gula cair boleh digunakan dalam menghasilkan etanol. *Saccharomyces cerevisia* yang tidak bergerak boleh digunakan sebagai bio-mangkin dalam menghasilkan etanol. Ini menunjukkan bahawa gula penurun merupakan faktor penting bagi sel *Saccharomyces cerevisiae* sebagai sumber tenaga untuk metabolisme yang akhirnya menjejaskan kepekatan etanol yang dihasilkan. Semakin banyak gula penurun yang boleh digunakan oleh sel *Saccharomyces cerevisiae*, semakin tinggi kepekatan etanol yang dihasilkan.

Hasil kajian yang dilakukan oleh Artini & I Gusti (2023) menjelaskan kandungan gula dalam substrat sangat mempengaruhi kadar etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi. Salah satu pemanfaatan hasil samping daripada industri gula adalah molasses. Fermentasi hari keenam adalah penapaian terbaik untuk menghasilkan bioetanol sebagai bahan mentah bahan untuk pembersihan dengan kandungan etanol melebihi 70%. Penapaian Gula Menjadi Etanol Angka kuantitatif bagi proses penapaian etanol/bioethanol daripada gula hasil daripada hidrolisis gantian sugu oleh yis kepada etanol merumuskan semakin tinggi kandungan gula

serat sagu hasil daripada hidrolisis, semakin tinggi kandungan etanol yang diperoleh selepas proses penapaian oleh yis. Kandungan alkohol tertinggi diperolehi dalam serat sagu rumbia dengan penambahan asid sulfurik 1 N dan masa hidrolisis selama 3 jam iaitu 13.60% (Polii & Riset, 2016). Majoriti penulisan di atas merungkaikan proses penghasilan etanol secara makmal. Justeru, kajian ini menjelaskan proses penghasilan etanol industri terus dari lapangan melalui observasi dan temu bual responden yang terpilih.

### ***Faktor Ekonomi Mampan Ketika Menghadapi Krisis***

Sesebuah syarikat, industri atau kilang yang mampan, konsisten dalam operasinya mempunyai faktor ekonomi mampan ketika menghadapi krisis. Keperluan produk etanol dalam industri-industri-bahan asas atau bahan mentah untuk mengeluarkan produk industri-industri masing-masing. Contohnya, produk etanol menjadi *market demand* permintaan tinggi untuk membuat barangangunaan hand sanitizer. Pencuci tangan hand-sanitizer digunakan sebagai langkah pencegahan penularan jangkitan kuman termasuk COVID-19. Kajian oleh Nakoe & lain-lain, (2020) menyatakan bahawa produk *hand sanitizer* dapat membersihkan tangan yang mengandungi antiseptik yang bentuknya gel, apabila digunakan mencuci tangan tidak perlu lagi membilas dengan air.

Produk berasaskan alkohol, yang merangkumi hampir semua produk pembasmi kuman mengandungi peratusan larutan alkohol yang tinggi (biasanya 60-80% etanol) dan membunuh virus dengan cara yang sama. Tetapi sabun adalah lebih baik kerana hanya memerlukan sedikit sabun air, dengan menggosok meliputi seluruh tangan dengan mudah. Permintaan produk etanol bukan hanya keperluan kimia tetapi juga untuk industri ubat, makanan, kosmetik, dan desinfektan. Bioetanol juga salah satu bahan alternatif yang ramah lingkungan dan dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin (Erliza, 2017). Memandangkan keperluan etanol dalam pelbagai bidang industri dan sorotan literatur dilakukan, belum terdapat artikel yang membincangkan faktor kemampanan ekonomi syarikat Fermpro Sdn. Bhd. ketika menghadapi krisis. Justeru, artikel ini mengenalpasti secara terperinci faktor-faktor Fermpro Sdn. Bhd. mampu konsisten dan kekal beroperasi hingga kini.

### **Metodologi Kajian**

Kajian ini berbentuk tinjauan naratif keratan rentas yang dijalankan dengan menggunakan kaedah pengumpulan data kualitatif, khususnya temu bual separa berstruktur. Creswell (2014) menyatakan pengkaji sering menceritakan semula maklumat dalam kronologi naratif. Dalam konteks kajian ini, cerita daripada responden tentang pengalaman dan pengetahuan mereka telah direkodkan dan ditulis tangan oleh pengkaji. Pengumpulan data melalui obsevasi dan temu bual secara bersemuka dan dalam talian di Syarika Fermpro Sdn. Bhd. di Chuping Perlis (SFC) telah dilakukan untuk kutipan dan maklumat proses pembuatan produk etanol dan mengenal pasti faktor-faktor syarikat mampu konsisten dan kekal beroperasi hingga kini. Syarikat ini dipilih kerana dikenali sebagai kilang penghasilan etanol terkenal di Malaysia yang mengeluarkan produk etanol bukan untuk tujuan membuat arak, tetapi untuk memenuhi keperluan industri-industri.

Pengkaji menggunakan kaedah persampelan bertujuan dalam menjalankan teknik temu bual dengan menemu bual informan yang berpengalaman dan berpengetahuan tentang masalah yang dikaji oleh kajian (Etikan & lain-lain, 2016). Sehubungan dengan itu, pengkaji telah menemu bual empat orang yang ditemu bual terdiri daripada pengurus, wakil *Operator Administration*, *Compliance Executive* dan *Chemist* Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. Kesemua para responden ini dipilih adalah kerana mempunyai pengetahuan yang baik dan pengalaman mereka berkaitan



proses pembuatan etanol dan faktor-faktor ekonomi mampan di Fermpro Sdn. Bhd. Observasi dan temu bual berlangsung selama kira-kira 2jam 30 minit sehingga 3 jam pada 28 Julai 2023 dan 18 Oktober 2023.

Semua informan merupakan pakar dalam bidang yang berkaitan. Hal ini bertujuan bagi memastikan data-data yang diperolehi adalah tepat dan boleh menjadi sumber rujukan. Bagi memastikan kaedah temu bual ini bersifat objektif dan boleh dipertanggungjawabkan, beberapa kaedah telah ditetapkan:

- i. Pengkaji telah mengadakan temu janji dengan informan yang ditentukan. Temu janji ini dilakukan melalui panggilan telefon atau email serta menjelaskan maksud dan objektif kajian. Turut dilampirkan bersama surat permohonan melakukan kajian temu bual dan soalan-soalan temu bual kepada informan.
- ii. Pengkaji telah membuat sesi temu bual sebenar yang lebih fokus kepada isi penyelidikan yang dijalankan berdasarkan soalan temu bual yang diberikan semasa sesi pertama (membuat temu janji).
- iii. Temu bual dilakukan secara terancang dengan kaedah merekod data menggunakan catatan bertulis dan rakaman suara (kebenaran informan). Seterusnya data dipindahkan dalam bentuk transkripsi.

Justeru, pengkaji telah menjalankan temu bual terhadap informan terpilih. Informan terlibat dipilih berasaskan keautoritiannya dan mewakili bidang yang dikaji seperti jadual 1.

**Jadual 1: Senarai Informan**

Bil.	Informan	Jawatan	Justifikasi
1.	Informan 1	Pengurus	Berperanan dalam mengurus Syarikat Fermpro. Sdn. Bhd.
2.	Informan 2	<i>Operator Administration</i>	Berperanan mengurus Hal Ehwal <i>Human Resource</i> Syarikat
1.	Informan 3	<i>Chemist</i> (Pegawai Kimia)	Berperanan dalam mengurus berkenaan proses pembuatan etanol (bidang kimia)
2.	Informan 4	<i>Compliance Executive</i> (Pegawai Pematuhan)	Berperanan menyediakan dokumen pensijilan halal dan <i>Syariah Compliance</i> Fermpro Sdn. Bhd.

Sumber: Fermpro Sdn. Bhd., 2023

Seterusnya, kajian ini menggunakan analisis kandungan deskriptif untuk meneliti data yang dikumpul daripada sesi temu bual dengan tujuan meringkaskan kandungan maklumat ini bagi mendapatkan natijah yang sesuai selaras dengan objektif kajian yang telah digariskan.

## Dapatan Kajian dan Perbincangan

Hasil dapatan kajian diklasifikasikan kepada tiga tema iaitu:

### *Latar belakang Syarikat Fermpro Sdn. Bhd.*

Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. Chuping (SFC) ditubuhkan pada 17 April 1982, mula menjalankan produksi sepenuhnya pada tahun 1988 dan telah beroperasi selama 41 tahun. Syarikat ini merupakan anak syarikat milik penuh Ancom Nylex Berhad yang disenaraikan dalam Bursa Malaysia (Eng, 2003). Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. ialah pengeluar utama dan terkemuka Malaysia yang menghasilkan produk etanol atau *ethyl alcohol* berkualiti tinggi menggunakan gula tebu dikenali *molasses* dan teknologi penyulingan Amerika Syarikat yang canggih. Aktiviti utama Fermpro Sdn Bhd adalah pembuatan dan pemasaran etanol, kebanyakannya digunakan dalam pembuatan cecair pembasmi kuman dan disinfektan, karbon dioksida (produk sampingan dalam pengeluaran etanol) dan produk kimia yang berkaitan (Zaimie, 2023).

Etanolnya mematuhi Piawaian Farmakope British (*British Pharmacopoeia Standards*) dan digunakan secara meluas dalam kosmetik, peralatan mandian, produk penjagaan diri, farmaseutikal, tonik kesihatan, perasa makanan, cat, dakwat percetakan, peralatan pembersihan dan pensterilan, dan untuk elektronik lain dan kegunaan industri. Fermpro Sdn. Bhd. menghasilkan lebih 5 juta liter etanol setahun iaitu lebih kurang 15000 liter sehari. Fermpro Sdn. Bhd. merancang untuk meningkatkan kapasiti pengeluaran kepada 30000 liter sehari atau 10 juta liter etanol setahun (Eng, 2003).

### *Proses Pembuatan Produk Etanol di Fermpro Sdn. Bhd.*

Fermpro Sdn. Bhd. adalah kilang yang menghasilkan etanol bukan tujuan industri arak. Penghasilan etanol menggunakan bahan-bahan mentah seperti jadual 2.

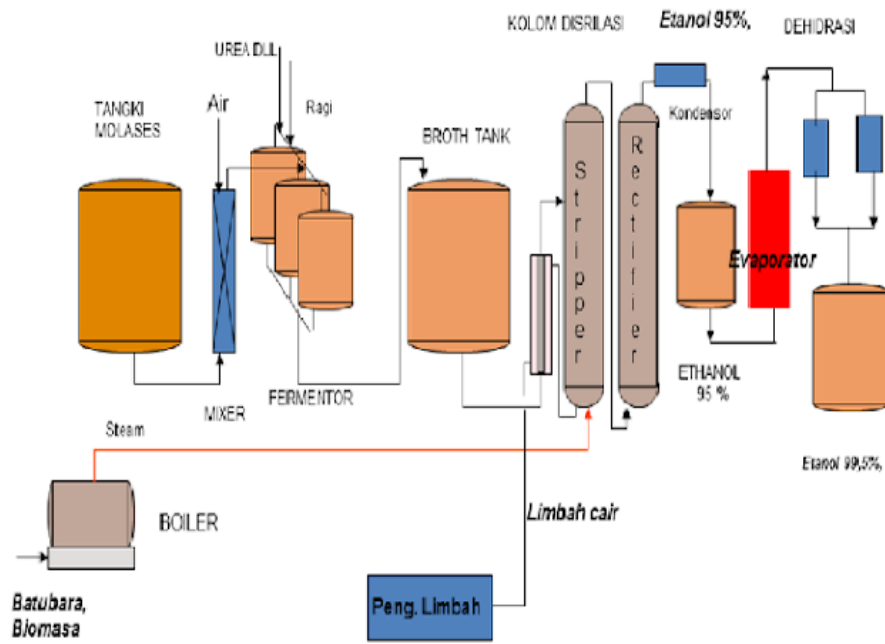
**Jadual 2: Bahan-bahan Pembuatan Etanol**

Bil.	Bahan-bahan
1.	Molasses
2.	Yis
3.	Air
4.	Urea
5.	Mono Ammonium Phosphate
6.	Calcium Panthothenate
7.	Steam (boiler)

Sumber: Fermpro Sdn. Bhd., 2023

Berdasarkan jadual 2 menunjukkan bahan-bahan asas yang diguna pakai untuk proses pembuatan etanol.

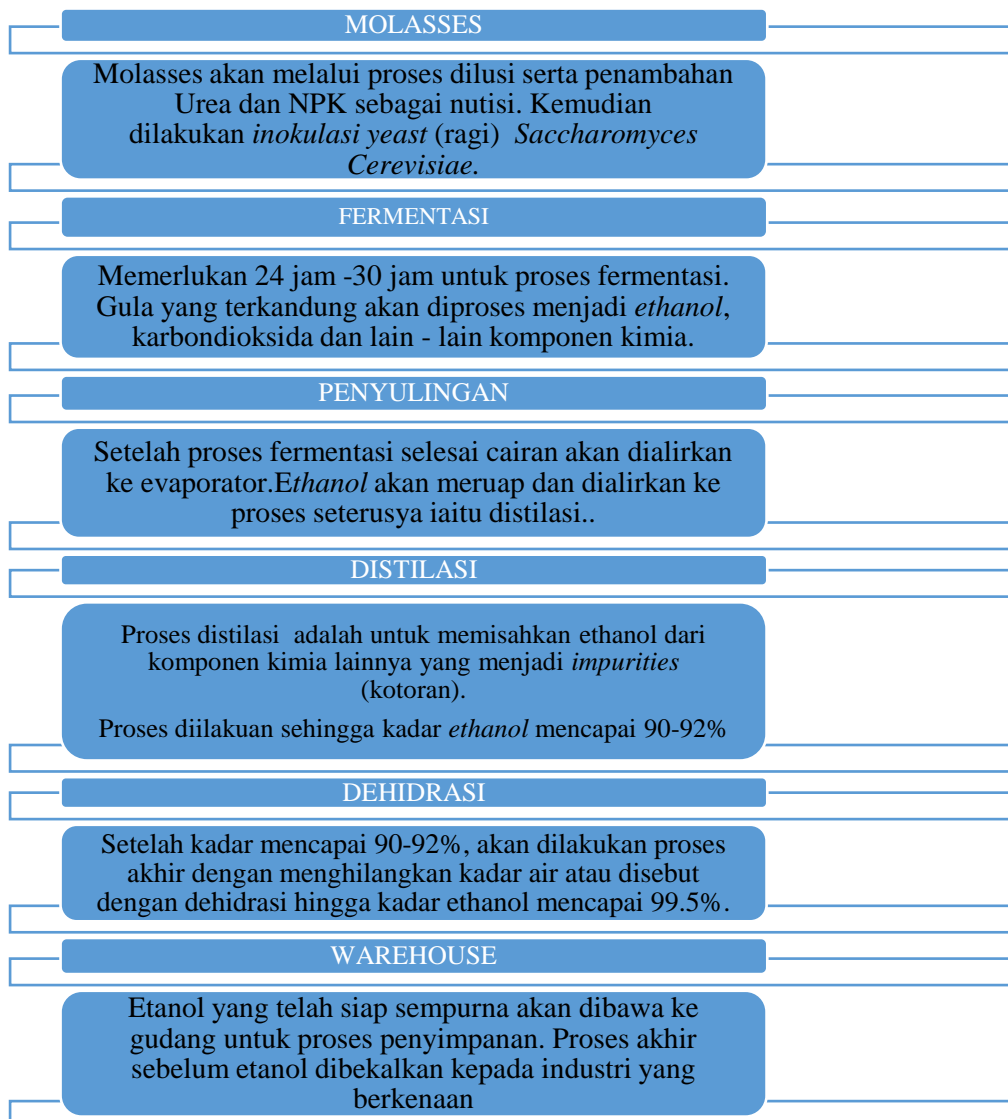
Seterusnya, proses pembuatan etanol di Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. (SFC) dapat dirumuskan seperti Rajah 1 dan rajah 2 di bawah.



**Rajah 1: Proses Pembuatan Etanol**

Sumber: Fermpro Sdn. Bhd., 2023





**Rajah 2: Proses Pembuatan Produk Etanol Di Syarikat Fermpro Sdn. Bhd.**

Sumber: Fermpro Sdn. Bhd., 2023

Berdasarkan Rajah 1 dan rajah 2, pengkaji mendapati proses utama untuk menghasilkan etanol terdiri daripada lima proses berikut:

**i. Proses Molasses /*Molasses process***

Molasses dipindahkan ke tangki pencairan molasses untuk dicampur dengan air untuk proses pemendapan. Proses pemendapan membahagikan molasses kepada larut dan pepejal. Molasses larut mengandungi gula yang boleh ditapai yang ditukar kepada etanol dalam proses penapaian atau fermentasi.

**ii. Proses Fermentasi atau penapaian /*Fermentation process***

Ragi dan air dicampurkan bersama selama 8 jam untuk menghasilkan kultur yis. Kultur yis dipam ke dalam tangki fermentasi untuk menjalani proses penapaian. Apabila yis telah siap berkembang, kemudian dimasukkan molasses dan berlaku proses penapaian dilakukan selama 24 jam hingga 30jam. Kemudian, molasses bertukar menjadi etanol.

**iii. Proses penyulingan/ *Distillation process***

Selepas proses fermentasi, *fermented mash* dipam ke dalam kilang penyulingan untuk diproses selanjutnya. *Fermented mash* melalui beberapa peringkat proses penyulingan yang berbeza untuk mendapatkan peratusan etanol yang lebih tinggi.

**iv. Gudang Berikat/ *Bonded Warehouse***

Setelah selesai proses pembuatan, etanol disimpan dalam bekas tertentu dan dilabelkan dengan Label Sistem Harmoni Global yang betul. Bekas-bekas ini kemudiannya disimpan di dalam gudang. Etanol perlu mendapatkan sijil daripada Jabatan Kimia Malaysia terlebih dahulu bagi memastikan etanol yang dihasilkan adalah selamat dan berkualiti sebelum dijual kepada pelanggan. Setelah mendapat kelulusan daripada Kastam, barang siap akan dihantar kepada pelanggan.

**v. Proses Rawatan Air Sisa/ *Waste Water Treatment Process***

Air sisa daripada proses penyulingan terus ke proses rawatan biologi menggunakan kolam *anaerobic*. Selepas rawatan biologi, air buangan pergi ke proses Rawatan Kimia Fizikal. Air pelepasan mesti mematuhi piawaian pelepasan sebelum dibuang ke longkang (Siti Kautsar, 2023).

Setelah melalui proses tersebut, hasil produk etanol dapat ditunjukkan seperti rajah 3 di bawah.



**Rajah 3: Produk Etanol (Cecair Yang Tidak Berwarna)**

Sumber: Fermpro Sdn. Bhd., 2023

***Faktor Kemampanan Ekonomi Syarikat Pembuatan Etanol Ketika hadapi Krisis***

Dapatan kajian secara temu bual mendapati beberapa faktor syarikat mampu konsisten dan kekal beroperasi walaupun ketika berhadapan krisis seperti COVID-19. Rumusnya berdasarkan rajah 4 di bawah.



#### Rajah 4: Faktor-faktor Kemampuan Ekonomi SFC

Sumber: Temu bual, 2023

Berdasarkan rajah 4, penjelasan secara lebih terperinci berkaitan faktor-faktor kemampuan ekonomi syarikat Fermpro Sdn. Bhd. adalah seperti berikut:

*i. Keperluan Dan Permintaan Tinggi Terhadap Produk Etanol Dalam Industri-Industri Untuk Mengeluarkan Produk*

Faktor pertama kemampuan ekonomi syarikat adalah keperluan etanol dalam segenap industri sebagai bahan mentah utama atau bahan asas utama dalam pemprosesan produk-produk dalam kepelbagaian industri seperti farmasitikal, perubatan, barang gunaan, pewangi, produk penjagaan diri, cetakan, bahan cat, makanan dan minuman dan lain-lain lagi. Permintaan yang tinggi atau *market demand* ini berlaku disebabkan keperluan penting sebagai satu bahan asas mentah bagi proses pengeluaran produk yang pebagai industri masing-masing.

Setahun kilang menghasilkan 30 juta liter produk etanol untuk kegunaan institusi-institusi. Permintaan yang paling tinggi daripada industri farmasetikal. 92% keperluan etanol merangkumi segenap produk selain daripada industri makanan dan minuman. Baki 8% keperluan etanol dalam industri makanan dan minuman-*food grade*. Keseluruhannya, hanya 40% pengeluaran produk etanol peringkat tempatan dari kilang seluruh Malaysia meliputi di negeri Perlis, Perak dan Johor. Selebihnya sebanyak 60% produk pengeluaran etanol dari luar negara iaitu produk diimport bagi memenuhi permintaan yang tinggi pihak industri seluruh Malaysia (Zaime, 2023).

*ii. Kepelbagaian Atau Variasi Fungsi Etanol Dalam Industri Dan Digunakan Secara Meluas*

Faktor kedua kemampuan ekonomi syarikat ini adalah kerana kepelbagaian fungsi etanol digunakan secara meluas dalam industri-industri di Malaysia. Antaranya adalah dalam industri pembuatan kosmetik, pewangi, peralatan mandian, produk penjagaan diri, farmaseutikal, cat, dakwat cetakan. Selain itu, ebagai penyelesaian pensterilan dan pembersihan, dan untuk lain-lain kegunaan elektronik (Siti Salbiah, 2023).

Secara umumnya etanol berfungsi sebagai pelarut universal, larutan pembasmi dan nyah kuman, menjadikan produk minuman dan makanan menjadi tahan lama dan berkualiti. Begitu juga, kepelbagaian fungsi etanol dalam industri makanan, minuman adalah bertindak sebagai perasa makanan, pengekstrak makanan, alat bantu untuk makanan tahan lama iaitu pengawet makanan dan lain lain (Siti Kautsar, 2023).

### **iii. Syarikat Mempunyai Strategi Dan Perancangan Masa Depan**

Faktor kemampanan ekonomi syarikat ini adalah mempunyai strategi dan perancangan yang jelas. Misalnya, perancangan pembesaran Syarikat kilang (*Planning Upgrade*), perancangan menaiktaraf syarikat, peningkatan kadar pengeluaran produk etanol bagi memenuhi dan menampung permintaan tinggi pihak industri. Pada tahun 2021, YB Azmin Ali selaku Menteri Perdagangan mengadakan satu lawatan turun ke lapangan bagi meninjau bekalan produk etanol bagi penghasilan bahan penjagaan diri dan farmasetical meningkat secara mendadak ekoran berlakunya krisis pandemik COVID-19 bermula Mac 2020 sehingga 2021. Oleh yang demikian, berlaku peningkatan bahan mentah utama etanol bagi menghasilkan produk-produk tersebut ke pasaran bagi memenuhi permintaan rakyat Malaysia khususnya. Berikutan lawatan tersebut dan taklimat disampaikan oleh pihak kilang, YB Azmin Ali selaku Menteri Perdagangan telah mempertimbang dan memberi kebenaran khas kepada syarikat Fermpro Sdn Bhd untuk melakukan pembesaran syarikat kilang etanol tersebut memandangkan permintaan yang tinggi dalam kalangan pengguna Malaysia namun bekalan dihasilkan tidak mencukupi bagi menampung permintaan tersebut (Zaime, 2003).

Perancangan *Planning Upgrade* syarikat kilang etanol di Perlis ini adalah bertujuan bagi meningkatkan dan menambahkan kapasiti pengeluaran produk etanol bagi memenuhi permintaan tinggi di pasaran oleh pihak-pihak industri seperti telah dihuraikan di atas. Anggaran kelulusan bagi projek *Planning Upgrade* ini dua kali ganti keluaran. Oleh yang demikian, pihak syarikat melakukan permohonan kelulusan *planning upgrade* mengikut prosedur atau tatacara ditetapkan seperti berikut:

Pertama: Prosedur permohonan projek *Planning Upgrade* perlu dihantar ke MITI & MAIDA untuk dipertimbangkan.

Kedua: Setelah mendapat kelulusan pihak MITI & MAIDA, perancangan upgrade kilang perlu memohon untuk mendapatkan kebenaran dan kelulusan daripada agensi serta jabatan lain yang berkaitan sebelum ke peringkat Kementerian Kewangan (MOF). Agensi terlibat seperti berikut:

- i- Kementerian Alam Sekitar
- ii- Agensi Perancangan ekonomi negeri
- iii- MPK-Pihak berkuasa tempatan kastam, MPK, MON, MOS dan lain- lain

Ketiga: Prosedur kelulusan peringkat Kementerian Kewangan (MOF).

Kini Oktober 2023, sebanyak 90% proses *planning upgrade* telah selesai. hanya 10 % masih dalam proses mendapatkan kelulusan Kementerian Kewangan (Ministeration of Finacial) Kementerian Kewangan Malaysia. Pembesaran dijangka dilakukan sejourus mendapat kelulusan MOF (Zaime, 2023).

Justeru, semua strategi dan perancangan dirancang oleh syarikat merupakan solusi untuk meningkatkan kadar pengeluaran produk etanol yang sedikit sekaligus dapat memenuhi permintaan tinggi dalam kalangan industri terhadap produk etanol. Ini dilihat selari dengan

perkembangan industri-industri di Malaysia, maka penghasilan produk etanol juga mesti makin banyak dan bertambah dari masa ke semasa. Selain itu, *planning upgrade* ini juga dilihat dapat menjadi solusi isu harga barang produk etanol keluaran tempatan lebih tinggi berbanding produk import luar negara. Hasil daripada perancangan *upgrade* ini dapat meningkatkan produk etanol tempatan sekaligus menjadikan harga lebih murah di pasaran tempatan. Oleh itu, pihak industri akan memilih produk etanol tempatan berbanding produk yang diimport.

#### ***iv. Produk Etanol Merupakan Produk Kawalan Dan Selamat***

Faktor ekonomi mampan syarikat syarikat Fermpro Sdn. Bhd. juga adalah produk yang dihasilnya selamat digunakan kerana peratusan penghasilan etanol tersebut terkawal mengikut piawaian yang ditetapkan. Dari sudut pandang maqasid syariah, produk etanol yang di hasilkan syarikat ini selamat dan tidak mumadaratkan. Hal ini kerana, syarikat hanya bekalkan etanol kepada industri mengikut kesesuaian penggunaan. Selain itu, syarikat tidak membekalkan kepada orang awam, orang perseorangan di luar dan kawalan pihak berwajib.

Penggunaan etanol daripada syarikat Fermpro Sdn. Bhd. tiada kesan negatif berlaku kerana syarikat mempunyai prosedur ketat yang perlu dituruti sebelum diedarkan kepada industri terlibat memandangkan produk etanol adalah salah satu barang kawalan kerajaan Malaysia. Oleh yang demikian, setiap produk etanol yang dihasilkan perlu diserahkan sampel kepada Jabatan Kimia untuk pengesahan status selamat. Selain itu, produk etanol juga dikenali sebagai produk kawalan kerana proses pengeluaran produk ke pasaran di bawah kawalan pihak Jabatan Kastam Diraja Malaysia. Terdapat pegawai kastam yang bertugas memantau keluar masuk produk etanol daripada gudang syarikat ini sekalipun kunci gudang berada bawah sawalan pihak Polis Diraja Malaysia di balai polis (Zaime, 2023).

Syarikat kilang Fermpro Sdn. Bhd. antara kilang terbesar kategori Duti Eksais selain kilang penghasilan etanol di Perak dan Johor, Malaysia. Duti Eksais adalah cukai yang dikenakan ke atas barang-barang tertentu yang dimport ke Malaysia atau dikilang dalam Malaysia. Produk Etanol antara jenis barang yang berduti Eksais. Syarikat ini tergolong jenis pengilangan yang memerlukan lesen eksais iaitu *Liquor*. Oleh yang demikian, pihak syarikat mengemukakan surat permohonan lesen mengilang dan menggudang dan borang JKED No.1 (2 salinan) berserta dokumen sokongan ke Pejabat Kastam berdekatan (Jabatan Kastam Diraja Malaysia (2023).

#### ***v. Teknologi Bertaraf Antarabangsa Dan Pemantapan Kemahiran Tenaga Kerja***

Faktor kemampuan ekonomi syarikat ini juga adalah kerana teknologi bertaraf antarabangsa digunakan untuk penghasilan produk etanol melalui fermentas bahan organik. Pada pemulaan operasi syarikat ini menggunakan teknologi dari United States (US). Namun, kini menggunakan teknologi dari negara India. Produk Etanol yang dihasilkan berkualiti tinggi, pure ethanol organic, selamat dan suci (Zaime, 2023).

Selari strategi syarikat ini dalam *planning upgrade* bagi menghasilkan produk etanol lebih banyak di pasaran, pemantapan dan Pembangunan tenaga kerja kakitangan syarikat sangat dititikberatkan oleh pihak pengurusan. Sejajar itu, beberapa orang pakar bidang teknologi dari negara India dijemput sebagai fasilitator memberi latihan dan kursus kepada tenaga kerja syarikat bagi memahami cara penggunaan teknologi dalam penghasilan produk etanol serta meningkatkan kemahiran masing-masing. Namun demikian, berbekalkan ilmu dan kemahiran yang diperolehi daripada penglibatan kursus, operasi syarikat ini 100% melibatkan pekerja tempatan.



## Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dapat digariskan dalam penulisan ini, antaranya ialah:

1. Syarikat Fermpro Sdn Bhd ialah pengeluar utama produk etanol atau ethyl alkhohol berkualiti tinggi di Malaysia bersumberkan bahan mentah gula tebu dikenali *molasses* dan teknologi penyulingan Amerika Syarikat dan India yang canggih.
2. Syarikat kilang Fermpro Sdn. Bhd antara kilang terbesar kategori Duti Eksais selain kilang penghasilan etanol di Perak dan Johor, Malaysia.
3. Permintaan yang tinggi atau *market demand* ini berlaku disebabkan keperluan penting sebagai satu bahan asas mentah bagi proses pengeluaran produk yang pelbagai industri masing-masing. Keperluan etanol dalam segenap industri sebagai bahan mentah utama atau bahan asas utama dalam pemprosesan produk-produk dalam kepelbagaian industri seperti farmasitikal, perubatan, barang gunaan, pewangi, produk penjagaan diri, cetakan, bahan cat, makanan dan minuman dan lain-lain lagi.
4. Faktor-faktor kemampanan ekonomi syarikat Fermpro Sdn. Bhd adalah seperti berikut:
  - i. Keperluan dan permintaan tinggi terhadap produk etanol dalam industri-industri untuk mengeluarkan produk
  - ii. Kepelbagaian atau variasi fungsi etanol dalam industri dan digunakan secara meluas.
  - iii. Syarikat mempunyai strategi dan perancangan masa depan
  - iv. Produk etanol merupakan produk kawalan dan selamat.
  - v. Teknologi bertaraf antarabangsa dan pemantapan kemahiran tenaga kerja

Implikasi praktikal terhadap hasil kajian yang di perolehi menunjukkan bahawa produk etanol mendapat permintaan tinggi dalam pelbagai industri, keberhasilan projek perancangan naiktaraf syarikat Fermpro Sdn. Bhd. terlaksana pada masa terdekat. Ini dapat mengurangkan pergantungan kepada produk etanol secara import. Rentetan artikel ini, cadangan artikel seterusnya seperti cabaran sepanjang syarikat mula beroperasi sehingga kini menjadikan Fermpro Sdn. Bhd. sebua syarikat terkemuka di Malaysia. Tiada sebarang cabaran yang dihadapi oleh kumpulan pengkaji. Ini kerana kesemua informan memberi maklum balas dan kerjasama yang sangat baik ketika aktiviti pengumpulan data dilaksanakan.

## Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih dihulurkan kepada pihak RMIC, Kolej Universiti Islam Perlis (KUIPs) atas tajaan dana penyelidikan ini melalui Skim Geran Jangka Pendek (STG-058/2022) serta menyokong kerja penyelidikan ini.

## Rujukan

- Artini, N. P. R. & I Gusti N. A. W. W. (2023). Pengaruh Waktu Fermentasi Pada Produksi Bioethanol Dari Molase. Surabaya: *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. Vol: 6, No.1 (87- 96).
- Anis Najiha, A. & Wan Nadiah, W.A. (2014). Alkohol (Arak dan Etanol) dalam Makanan Halal. *Jurnal Intelek*, 9 (1), 40-51.
- Azara, R., dan Saidi, I. A. (2021). *Dasar dasar Teknologi Fermentasi*. Riau: Unri Press, 32.
- Baharum, N. B., Awang, M. D., Arshad, S., & Abd Gani, S. S. (2020). *Kajian Literatur: Konsep Alkohol Menurut Islam*. *Jurnal Al-Sirat*, 1(19), 33-40
- Dzulkifly, M. H., & Nurul Hayati, A. H. (2008). Penjenisan Alkohol dan Kesan Penggunaannya Dalam Makanan dan Minuman. *Jurnal Halal JAKIM*, 21-35.



- Becker J. dan Eckhard B. (2003). A Modified *Saccharomyces cerevisiae* Strain that Consumes L-Arabinose and Produces Ethanol. *Applied and Environmental microbiology*. Diambil daripada <http://journal.asm.org>
- Borse BB, Lingamallu JMR, Kulathooram R, Bashyam R. (2006). Chemical Composition of Volatiles from Coconut Sap (Neera) and Effect of Processing. Diambil daripada <http://www.Sciencedirect.com>
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- Etikan, I., Musa, S. A., dan Alkassim, R. S. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American journal of theoretical and applied statistics*, 5(1), 1-4.
- Hans GS. (1993). *General Microbiology*. 7th ed. New York: Cambridge University Press. pp 290-299.
- Herawati, T., dan Suharni, T. T. (2013). Fermentasi Etanol dengan Bahan Baku Produk Sakarifikasi Singkong oleh *Aspergillus niger* dengan Menggunakan Isolat *Saccharomyces* spp. (NKB dan NKC). *Biggenesis jurnal ilmiah biologi*. Vol1, No.1, Juni 2013, 1-8.
- Jamaludin, M. A., Ramli, M. A., & Mat, D. (2014). Isu Penggunaan Alkohol Dalam Penghasilan Produk Gunaan Semasa: Analisis dari Perspektif Hukum Islam. In *Islamic Law in Contemporary Community Conference* (pp. 1-12).
- Kementerian Kewangan Malaysia (2021), *Pengurusan dan Prospek Ekonomi*, Diambil daripada <https://budget.mof.gov.my/pdf/2021/ekonomi/Bab-1.pdf>
- Misran, E. (2005). Industri tebu menuju zero waste industry. *Jurnal teknologi proses*, 4(2), 6-10.
- Nakoe, R., Lalu, N. A. S., & Mohamad, Y. A. (2020). Perbedaan Efektivitas Hand-Sanitizer Dengan Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Bentuk Pencegahan COVID-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 65-70.
- Polii, F. F., dan Riset, B. (2016). Penelitian Pembuatan Etanol Dari Serat/Ampas Sagu. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri Vol*, 8(1), 11-22.
- Portal Rasmi Jabatan Kastam Diraja Malaysi Bagi Fasilitasi Perdagangan. (2023). *Duti Eksais*. Diambil daripada [http://www.customs.gov.my/ms/faq/Pages/faq\\_exs.aspx](http://www.customs.gov.my/ms/faq/Pages/faq_exs.aspx)
- Sopandi, T. (2014). *Mikrobiologi pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sa'don, N. A. (2019, September 12). Alkohol Dalam Industri Halal. *Sihat Malaysia*. <http://sihatmalaysia.my>

### Temu bual

- En. Zaimie bin Abdullah (*Operator Administration*, Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. dalam temu bual dengan pengkaji, 28 Julai 2023 dan 13 Oktober 2023.
- Mr. Eng (*Manager*), Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. dalam temu bual dengan pengkaji, 28 Julai 2023.
- Siti Salbiah bt Anuar (*Compliance Executive*), Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. dalam temu bual dengan pengkaji, 28 Julai 2023.
- Siti Kautsar bt Anuar (*Chemist*), Syarikat Fermpro Sdn. Bhd. dalam temu bual dengan pengkaji, 28 Julai 2023.