

**IDENTIFIKASI PELUANG PENGEMBANGAN PRODUK PANGAN
FUNGSIONAL BERBASIS NANOEMULSI MINYAK
BIJI TEH (*Camellia sinensis*)**

**Friskila Sitio
D1C121049**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

**IDENTIFIKASI PELUANG PENGEMBANGAN PRODUK PANGAN
FUNGSIONAL BERBASIS NANOEMULSI MINYAK
BIJI TEH (*Camellia sinensis*)**

**Friskila Sitio
D1C121049**

**Skripsi
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Friskila Sitio
Nim : D1C121049
Jurusan : Teknologi Pertanian
Judul Skripsi : Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan
Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh
(*Camellia sinensis*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan dimanapun juga dan/atau oleh siapapun juga.
2. Semua sumber dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian telah disebutkan dan penyusunan skripsi ini bebas dari plagiarisme.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau didalam skripsi ini terdapat plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai pasal 12 ayat 1 butir g Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi yakni Pembatalan Ijazah.

Jambi, 01 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

Friskila Sitio
D1C121049

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh (*Camellia sinensis*)” oleh Friskila Sitio NIM D1C121049, telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 01 Juli 2025 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas :

Ketua : Dr. Ir. Sahrial, M.Si
Sekretaris : Fenny Permata Sari, SP., M.Si
Penguji Utama : Yernisa, S. TP., M.Si
Penguji Anggota : Latifa Aini, M.T.P

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sahrial, M.Si
NIP. 196611031992031005

Fenny Permata Sari, SP., M.Si
NIP. 198508012024212025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian

Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si
NIP. 197209031999032004

Tanggal Lulus : 01 Juli 2025

RIWAYAT HIDUP



Friskila Sitio, lahir di Kota Intan pada tanggal 27 Juli 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Gido Rutuah Sitio dan Ibu Rentianim Br Damanik. Penulis memulai jenjang pendidikan pada tahun 2008 di TK Wira Pertiwi Sungai Kuti. Pada tahun 2008-2014 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 011 Kunto Darussalam. Pada tahun 2014-2017 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 8 Kunto Darussalam. Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Swasta GKPS 1 Pamatang Raya dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2021 penulis diterima di Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian (HIMATIP). Penulis melaksanakan magang di PT. Inti Indisawit Subur Pabrik Tungkal Ulu pada bulan Maret – Juni 2024 dengan laporan magang berjudul “Analisa Mutu *Crude Palm Oil* di *Storage Tank* dengan Parameter Asam Lemak Bebas di PT. Inti Indosawit Subur, Pabrik Tungkal Ulu”.

Dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi penulis melakukan penelitian dengan judul “ Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh (*Camellia sinensis*)” yang di bimbing oleh Bapak Dr. Ir. Sahrial, M.Si dan Ibu Fenny Permata Sari, SP., M.Si. Penulis telah melaksanakan ujian skripsi pada tanggal 01 Juli 2025 secara offline dan dinyatakan lulus setelah melaksanakan yudisium, serta berhak menyandang gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP).

MOTTO

“Sebab hidup kami ini adalah hidup karena percaya, bukan karena melihat“

(2 Korintus 5:7)

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”

(Yeremia 29:11)

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus Sang Juruselamat yang selalu menyertai dan selalu memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Yang selalu menjadi sumber pengharapan dan kekuatan ditengah banyaknya kesulitan yang dihadapi.

Terimakasih untuk kedua orang tua, Bapakku tercinta Gido Rutuah Sitio dan mamakku tersayang Rentianim Br Damanik dan gelar ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, cinta, semangat, dan dukungan yang tiada hentinya. Terimakasih untuk segala sayang dan nasihat yang terus menguatkan penulis hingga saat ini dan seterusnya. Terimakasih buat perjuangan yang sangat luar biasa dan terimakasih karena sudah selalu mengusahakan dan selalu berada di sisi penulis serta menjadi alasan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dan selalu meyakinkan penulis semuanya akan baik-baik saja.

Teruntuk Abangku Redo Wanto Sitio dan Edaku Uba Simanjuntak, Adekku Kezia Tamara Sitio dan Keponakanku Putra Sun Sitio terimakasih untuk cinta serta dukungan yang tiada hentinya. Tuhan Yesus memberkati setiap langkah dan usaha kita, dan selalu memberi jalan buat kita untuk selalu bisa membahagiakan bapak dan mamak. Amin.

Ucapan terimakasih teruntuk Bapak Ibu Dosen TIP yang telah memberikan ilmu pengetahuan, mendidik dan dukungan lainnya selama 4 tahun ini semoga Bapak Ibu Dosen selalu diberi kesehatan.

**Friskila Sitio. D1C121049. Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh (*Camellia sinensis*)
Pembimbing: Dr. Ir. Sahrial, M.Si. dan Fenny Permata Sari, SP., M.Si.**

RINGKASAN

Peluang pengembangan produk merupakan kesempatan untuk mengembangkan produk baru, memperbaiki produk lama atau memperbanyak kegunaan produk yang telah ada. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui identifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, untuk mengidentifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional. Sumber data yang digunakan data primer dan data sekunder dengan teknik pengumpulan data studi literatur dan observasi langsung pada sumber data. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu identifikasi potensi bahan baku, pemilihan produk turunan dengan menggunakan Matriks Teknologi-Pasar, proses produksi, dan strategi pemasaran.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produk pangan fungsional yang memiliki peluang untuk dikembangkan yaitu fortifikasi vitamin A pada susu ikan, fortifikasi vitamin A pada keju dan fortifikasi vitamin A pada yogurt. Berdasarkan Matriks Teknologi-Pasar produk susu ikan minyak biji teh yang akan dikembangkan berada pada posisi (4, 8), yang berarti produk berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi terapan. Sedangkan untuk produk keju minyak biji teh dan produk yogurt minyak biji teh berada diposisi (2, 8), yang berarti produk berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi dasar. Dengan demikian ketiga produk tersebut berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar, walaupun masih dalam tahap pengembangan teknologi dengan menerapkan strategi pemasaran 4P (*Product, Price, Place, dan Promotion*).

Kata Kunci: Nanoemulsi Minyak Biji Teh, Pangan Fungsional, Pengembangan Produk

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh (*Camellia Sinensis*)”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Skripsi ini dapat terwujud atas bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan motivasi, dukungan serta arahan. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Sahrial, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Fenny Permata Sari, SP., M.Si selaku Dosen Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Yernisa, S. TP., M.Si selaku Dosen Penguji I dan Ibu Latifa Aini, M.T.P. selaku Dosen Penguji II.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna dan masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan yang lebih lanjut.

Jambi, 01 Juli 2025

Friskila Sitio

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB.1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Teh (<i>Camelia sinensis</i>)	5
2.2 Biji Teh.....	6
2.3 Minyak Biji Teh	7
2.4 Nanoemulsi Minyak Biji Teh	8
2.5 Pangan Fungsional.....	8
2.6 Pengembangan Produk	9
2.7 Peluang Pengembangan Produk	11
2.8 Penelitian Terdahulu.....	15
2.9 Kerangka Pemikiran	19
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.3 Sumber Data	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data	21
3.5 Metode Analisis Data	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Potensi Bahan Baku.....	26
4.2 Produk Turunan Nanoemulsi Minyak Biji Teh	37
4.3 Proses Produksi	44

4.4 Strategi Pemasaran	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
1. Jumlah Biji Teh Setiap Pohon dari Perkebunan Teh	29
2. Luas dan Produksi Perkebunan Teh di Indonesia Tahun 2021, 2022, 2023.....	30
3. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2021.....	31
4. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2022.....	32
5. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2023.....	32
6. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Besar Negara di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023	34
7. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Besar Swasta di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023	35
8. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Rakyat di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023	36
9. Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi	38
10. Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Tanaman Teh.....	5
2. Biji Teh.....	6
3. Kerangka Pemikiran.....	20
4. Matriks Teknologi-Pasar	23
5. Matriks Teknologi-Pasar Susu Bubuk	41
6. Matriks Teknologi-Pasar Keju	42
7. Matriks Teknologi-Pasar Yogurt.....	43
8. Kemasan Produk Susu Ikan	48
9. Kemasan Produk Keju Mozzarella.....	52
10. Kemasan Produk Yogurt	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
1. Diagram alir pembuatan <i>Tea Seed Oil (TSO)</i>	67
2. Diagram alir pembuatan nanoemulsi TSO	68
3. Diagram alir pembuatan produk fortifikasi vitamin A pada susu	69
4. Diagram alir pembuatan fortifikasi vitamin A pada keju.....	70
5. Diagram alir pembuatan fortifikasi vitamin A pada yogurt	71
6. Produk Pangan di Pasaran.....	72
7. Matriks Teknologi-Pasar Produk Pangan Fungsional.....	75
8. Dokumentasi Penelitian	81

BAB.1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar mata pencaharian penduduknya di sektor pertanian. Perkebunan adalah salah satu subsektor pertanian yang memiliki peran penting dan potensi besar dalam pembangunan ekonomi dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Pada sektor pertanian, perkebunan teh merupakan salah satu komoditas utama yang diekspor Indonesia. Tanaman teh merupakan komoditas tanaman perkebunan yang berperan penting pada sektor pertanian, dikarenakan tanaman teh adalah salah satu tanaman penyegar yang digunakan menjadi minuman yang menyegarkan serta bermanfaat bagi kesehatan serta kandungan metabolisme sekunder yang terkandung didalamnya (Eskundari, 2020). Pada tahun 2021, luas tanaman perkebunan teh di Indonesia seluas 102.078 ha dengan produksi tanaman perkebunan teh sebesar 137.837 ton, pada tahun 2022 luas tanaman teh tersebut menurun menjadi 101.281 ha dengan produksi 124.622 ton. Pada tahun 2023 luas tanaman perkebunan teh di Indonesia kembali mengalami penurunan menjadi 97.560 ha dengan produksi tanaman perkebunan teh sebesar 116.506 ton (BPS, 2023).

Kecamatan Kayu Aro, Kabupaten Kerinci merupakan daerah di Provinsi Jambi yang menjadi penghasil tanaman teh. Pada tahun 2021, luas tanaman perkebunan teh di Provinsi Jambi sebesar 1.951 ha dengan produksi 4.413 ton dan di tahun 2022 meningkat hingga 2.126 ha dengan jumlah produksi 4.658 ton. Pada tahun 2023, luas tanaman perkebunan teh di daerah ini kembali menurun menjadi 1.798 ha akan tetapi untuk jumlah produksi tanaman teh meningkat sebesar 7.151 ton (BPS, 2023).

Tanaman teh menghasilkan daun yang dimanfaatkan sebagai bahan membuat minuman. Selain itu, setiap komponen dari tanaman teh termasuk biji teh terkhusus bagian inti biji teh bernilai tinggi serta memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Buah teh akan masak sekitar $\pm$ 8 bulan setelah pembungaan. Tanaman teh yang dalam pengembangbiakannya menggunakan biji teh akan menghasilkan biji teh setelah berumur 4-12 tahun. Setiap kg biji teh kira-kira terdiri dari sekitar 500 biji teh dan untuk satu batang pohon teh bisa menghasilkan

buah teh 8-12 kg/tahun (Setyamidjaja, 2000). Setiap hektar perkebunan teh dapat menghasilkan biji teh kurang lebih 7.200 ton biji utuh atau 5.256 ton biji tanpa kulit (Kunarto, 2003).

Biji teh adalah hasil samping dari tanaman teh yang biasanya dimanfaatkan di pembibitan, namun berkembangnya pembibitan dengan menggunakan stek daun menjadikan biji teh kurang dimanfaatkan sehingga terbuang sebagai limbah. Biji teh mempunyai peluang yang besar untuk dikembangkan menjadi sumber minyak nabati alternatif, karena selain kadar minyaknya yang tinggi produksinya juga tinggi serta memiliki kandungan yang bermanfaat seperti 20-26% saponin, 20-60% minyak, 11% protein dan asam L-pipecolic. Asam L-pipecolic hanya terdapat pada biji teh yang belum masak dalam jumlah yang sangat kecil. Saponin dan minyak tidak terkandung pada biji teh yang belum matang (Wickremasinghe, 1976 dalam Susiana *et al.*, 2011). Biji *Camellia* mengandung 13,7%-42,84% minyak nabati dan 7,28%-16,24% teh saponin. Biji teh memiliki beberapa senyawa bioaktif khusus seperti karotenoid, saponin, dan polifenol (Wu *et al.*, 2018 dalam Annisa *et al.*, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ravichandran (1993) dalam Kunarto (2003), biji teh mengandung minyak yang cukup tinggi yaitu 30-32%. Minyak biji teh tersebut memiliki sifat yang jernih serta dapat mengalir dengan bebas dan sifat organoleptik yang bisa diterima oleh konsumen. Minyak *Camelia* kaya akan Vitamin A dan E serta tidak mengandung kolesterol. Minyak ini sangat tinggi akan asam oleat (hampir 85% dari komposisi asam lemaknya), dan asam lemak esensial lainnya seperti asam linoleat omega-6, yang dapat digunakan untuk kesehatan jantung serta membantu tekanan darah tinggi serta memiliki kemampuan antioksidan alami (Li *et al.*, 2012). Antioksidan berfungsi untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas. Antioksidan bisa berupa molekul yang kompleks maupun senyawa yang lebih sederhana seperti vitamin A, C, E dan β -karoten (Pratiwi *et al.*, 2023). Dengan adanya kandungan asam lemak, vitamin A dan E serta aktivitas antioksidan yang baik sehingga minyak biji teh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk nutrasetikal atau pangan fungsional (Wang *et al.*, 2011).

Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang stabil, transparan dan memiliki ukuran droplet yang sangat kecil biasanya dikisaran 20-200nm. Nanoemulsi dibuat dengan mencampur fase minyak dan fase air dengan bantuan surfaktan dan kosurfaktan (Az-Zahra *et al.*, 2022). Nanoemulsi minyak biji teh bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk pangan fungsional. Pangan fungsional adalah bahan pangan yang memiliki fungsi fisiologis serta memberikan manfaat positif bagi daya tahan tubuh dan kesehatan. Walaupun mempunyai senyawa yang baik untuk kesehatan, pangan fungsional tidak mengubah karakteristik alami bahan tersebut menjadi bentuk kapsul atau tablet tetapi tetap dikonsumsi dalam bentuk aslinya (Yuniastuti, 2014).

Pengembangan produk adalah serangkaian kegiatan yang dihasilkan dari kreativitas produk yang sudah ada yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar kemudian diakhiri dengan tahap produksi dan penjualan produk kepada konsumen (Yuniar & Agoestyowati, 2021). Proses pengembangan produk baru terdiri dari serangkaian tahapan, mulai dari penciptaan ide, penyaringan konsep, pengembangan strategi pemasaran sampai komersialisasi. Setiap tahapan mempunyai tantangan tersendiri yang harus dihadapi supaya produk bisa berhasil dipasarkan (Hananto *et al.*, 2024). Jadi pengembangan produk adalah kegiatan untuk meningkatkan produk supaya bisa mencapai kebutuhan dan keinginan konsumen yang terus berkembang.

Pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh memiliki peluang untuk dikembangkan terkait dengan kandungan serta produksi yang dimiliki. Menurut Fred (2005) dalam Setiawan (2022), peluang adalah keadaan penting yang menguntungkan dalam lingkungan perusahaan. Peluang pengembangan produk merupakan kesempatan untuk mengembangkan produk baru, memperbaiki produk lama atau memperbanyak kegunaan produk yang telah ada. Hingga saat ini kajian tentang turunan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh masih terbatas. Berdasarkan keterangan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Peluang Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh (*Camellia sinensis*)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Minyak biji teh bisa dimanfaatkan sebagai minyak goreng bebas kolesterol, minyak rambut, obat sakit perut, dan aditif dalam pembuatan produk kosmetik. Di Cina dan Taiwan, penggunaan minyak biji teh sebagai minyak goreng non kolesterol sangat populer. Berbeda halnya dengan di Indonesia, penelitian dan pemanfaatan biji teh kurang diperhatikan peluangnya. Buah teh dibiarkan terjatuh tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut di perkebunan maupun di pembibitan teh, hal tersebut membuka peluang untuk dimanfaatkannya buah teh tersebut serta meningkatkan nilai tambah buah teh (Susiana & Prima, 2010).

Dengan berbagai tahapan atau proses pengolahan, biji teh dapat dijadikan nanoemulsi minyak biji teh. Salah satu pemanfaatan dari nanoemulsi minyak biji teh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk pangan fungsional yang kaya akan manfaat. Hingga saat ini belum terdapat pengembangan dan kajian mengenai produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh. Berdasarkan paparan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana identifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh.

1.4 Manfaat Penelitian

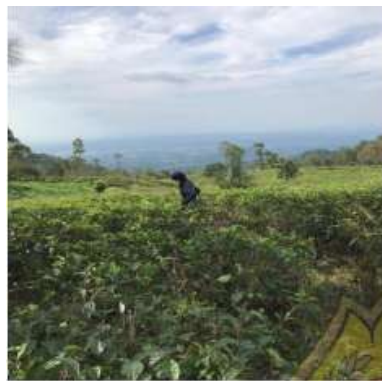
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi mengenai identifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Teh (*Camellia sinensis*)

Tanaman teh adalah tanaman tahunan yang memiliki nama ilmiah *Camellia theifera*, *Thea sinensis*, *Camellia thea*, *Camellia sinensis*. Tanaman teh diperkirakan berasal dari wilayah pegunungan Himalaya serta perbatasan Tiongkok, India dan Myanmar. Selanjutnya, teh diperkenalkan di wilayah Kanton dan Fukien (Prasetyo & Anita, 2010). Tipe dari tanaman teh yaitu tipe Cina dengan daun kecil dan tipe India daun lebar (tipe Assam), yang termasuk pada satu spesies yaitu *Camellia sinensis*. *Camellia sinensis* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Guttiferales</i>
Famili	: <i>Theaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis</i> L



Gambar 1. Tanaman Teh

Setiap bagian dari tanaman teh mempunyai kegunaan. Teh mempunyai senyawa kesehatan dan nutrisi yang berperan menjadi elemen yang membentuk jaringan kromosom yang baik pada sel dan memperkuat sistem kekebalan tubuh. Teh dapat dimanfaatkan sebagai penawar racun, mengurangi rasa kantuk,

membantu pencernaan, memperbaiki ekskresi, menyembuhkan demam, memperbaiki penglihatan dan menurunkan kolesterol (Hartoyo, 2003 dalam Susiana *et al.*, 2011).

2.2 Biji Teh

Ciri-ciri *tea seed* yang baik adalah kulit berwarna hitam dan mengkilap, biji terisi penuh dengan warna putih, berat jenis lebih tinggi dari air sehingga akan tenggelam, bentuk dan dimensi harus sesuai dengan jenis klonnya. Buah teh umumnya matang saat musim gugur. Buah teh memiliki diameter sekitar 1-5 cm, tetapi untuk spesies *C. Crapnelliana* berukuran >20 cm. Spesies *Camellia sinensis* buahnya berbentuk lingkaran dengan ukuran diameter 2-3 cm. Buah teh mempunyai kulit tebal dan kaku yang umumnya dinamakan dengan tempurung. Terdapat 2 fase pembuahan teh, yaitu pembuahan lebat dan pembuahan tidak lebat. Pembungaan buah teh akan masak selama kurang lebih 8 bulan. Pengembangbiakan menggunakan biji, tanaman teh menghasilkan biji teh setelah berumur 4 hingga 12 tahun. Terdapat sekitar 500 biji teh pada setiap kg biji teh. Satu tanaman teh bisa menghasilkan buah teh 8-12 kg/tahun (Setyamidjaja, 2000 dalam Susiana *et al.*, 2011).



Gambar 2. Biji Teh

Buah teh spesies *Camellia sinensis* berbentuk bola dengan diameter 2-3cm, memiliki kulit yang tebal dan keras, berwarna hijau. Buah teh bersel tiga dengan dinding yang cukup tebal, berbentuk bundar yang terdiri dari kulit paling luar dan biji teh terdiri tempurung dan kernel (inti). Biji teh termasuk pada biji yang berkeping dua dengan kotiledon berukuran besar. Bila dibelah, akan terlihat embrio akar dan tunas. Biji teh memiliki beberapa senyawa bioaktif khusus seperti karotenoid, saponin, dan polifenol (Wu *et al.*, 2018 dalam Octavia, 2021).

2.3 Minyak Biji Teh

Tea seed mempunyai potensi untuk menghasilkan minyak, yang diketahui menjadi sumber minyak nabati. Terdapat sekitar 20-60% kandungan minyak pada biji teh, 20-26% saponin, 11% protein dan asam L-pipecolic. Asam L-pipecolic terdapat pada biji teh yang masih mentah dengan jumlah sangat kecil. Saponin dan minyak tidak terkandung pada biji teh yang belum matang (Wickremasinghe, 1976 dalam Susiana *et al.*, 2011). Nilai gizi protein yang tinggi pada biji teh menjadikan *tea seed* bisa dijadikan pakan ternak. Pada biji teh terdapat kandungan protein dengan 9 jenis asam amino, 6 dari asam amino tersebut yaitu asam amino esensial, yaitu arginin, histidin, leusin, fenilalanin dan valin (Setyamidjaja, 2000).

Tea seed bisa digunakan menjadi sumber minyak nabati dengan kualitas tinggi. Lebih dari 14% penduduk di China memakai minyak goreng sehat ini sebagai keperluan keseharian. Di Cina Selatan, khususnya Hunan, lebih dari 50% minyak konsumsi yang dipakai bersumber dari *camellia*. Biji teh digunakan sebagai bahan utama pembuatan sabun, minyak rambut, minyak anti karat, cat, lipstick, krim anti kerut dan pupuk. Biji teh juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan utama untuk produksi surfaktan, biodiesel, pelumas dan biopolymer, sehingga bisa dijadikan menjadi alternatif petrokimia yang terbatas. *Tea seed oil* dimanfaatkan menjadi *substituent cocoa butter*. Ampasnya bisa digunakan menjadi sumber *oil*, campuran pupuk, pengendali, pakan ternak serta substrat untuk produksi protein sel tunggal (Prasetyo & Anita, 2010).

Minyak *Camelia* kaya akan Vitamin A dan E serta tidak mengandung kolesterol. Minyak ini sangat tinggi akan asam oleat (hampir 85% dari komposisi asam lemaknya), dan asam lemak esensial lainnya seperti asam linoleat omega-6, yang dapat digunakan untuk kesehatan jantung serta membantu tekanan darah tinggi serta memiliki kemampuan antioksidan alami (Li *et al*, 2012).

Tea seed oil dari *Camellia sinensis* mempunyai aktivitas antioksidan sangat baik, sehingga bisa dimanfaatkan menjadi bahan dasar pembuatan produk nutrasetikal (Wang *et al*, 2011). Antioksidan ialah senyawa yang bisa menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga dapat mengatasi penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya. Dapat berupa

molekul kompleks maupun senyawa sederhana salah satunya seperti vitamin A, C, E dan β -karoten (Pratiwi *et al.*, 2023). Minyak biji teh kaya akan vitamin A dan E serta tidak mengandung kolesterol dengan nilai gizi dan manfaat kesehatan yang tinggi (Li *et al.*, 2012).

2.4 Nanoemulsi Minyak Biji Teh

Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang stabil, transparan dan memiliki ukuran droplet yang sangat kecil biasanya dikisaran 20-200nm. Nanoemulsi dibuat dengan mencampur fase minyak dan fase air dengan bantuan surfaktan dan kosurfaktan (Az-Zahra *et al.*, 2022). Keunggulan nanoemulsi, ialah mempunyai kestabilan fisik yang tinggi, ukuran globul kecil menjadikan luas permukaan lebih besar, dan daya penetrasi yang optimal.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hafids & Syamsurizal (2022), pembuatan mikroemulsi TSO (*Tea Seed Oil*) yaitu seluruh bahan dilakukan penimbangan tepat seperti formula yang sudah ditentukan. Tween 80 dan PEG 400 ditempatkan pada *beaker glass*, keduanya dilakukan pencampuran dengan *magnetic stirrer* selama 5 menit sampai tercampur dengan kecepatan 500 rpm serta temperatur 30°C. TSO ditambahkan serta dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* selama 5 sampai homogeny. Setelah fase minyak dan surfaktan homogen menjadi larutan yang jernih, kemudian tambahkan air secara perlahan sampai seluruh air ditambahkan. Pengadukan terus dilakukan dengan *magnetic stirrer* selama 15 menit pada suhu 30°C dengan kecepatan 700 rpm. Hasil awal menunjukkan, formula ini menghasilkan mikroemulsi TSO yang stabil.

2.5 Pangan Fungsional

Menurut BPOM (2022), semua produk yang berumur hayati seperti produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan serta air disebut pangan. Hal ini termasuk produk yang sudah diolah ataupun yang belum diolah yang ditujukan menjadi makanan ataupun minuman untuk konsumsi manusia, termasuk zat aditif, bahan dasar pangan serta bahan lain yang dipergunakan pada proses persiapan, pengolahan serta pembuatan makanan dan minuman.

Pangan fungsional merupakan pangan olahan yang mengandung satu atau lebih zat fungsional dan menurut kajian ilmiah memiliki manfaat fisiologis tertentu, aman serta memiliki manfaat terhadap kesehatan. Komponen pangan fungsional dikelompokkan pada beberapa kelompok seperti vitamin, mineral, gula alkohol, asam lemak tidak jenuh, peptida dan protein tertentu, asam amino, serat pangan, prebiotik, probiotik, kolin, lesitin, inositol, karnitin dan skualen, isoflavon (kedelai), fitosterol dan fitostanol, polifenol serta komponen fungsional lainnya (BPOM, 2005).

Suplemen makanan, obat dan pangan fungsional bisa dibedakan berdasarkan bentuk serta manfaatnya bagi kesehatan. Obat diperuntukan mengobati penyakit atau bersifat kuratif, pangan fungsional bersifat pencegah yaitu mencegah terkena penyakit serta untuk membantu melindungi kesehatan. Pangan fungsional bisa berasal dari hewani dan nabati (Khoerunisa, 2020).

2.6 Pengembangan Produk

Menurut Kotler dan Keller (2009), pengembangan produk merupakan langkah untuk meningkatkan perkembangan organisasi dengan menyediakan produk baru ataupun yang telah diubah ke segmen pasar yang ada saat ini. Pengembangan produk adalah serangkaian aktivitas untuk menghadapi perubahan suatu produk ke arah yang lebih baik, sehingga meningkatkan manfaat serta kepuasan yang lebih besar terhadap pengembangan produk itu sendiri (Assauri, 2016).

Untuk memperoleh produk yang baik serta berkelanjutan maka perusahaan perlu memperhatikan arti penting pengembangan produk, dengan tujuan, berikut ini :

- a. Menurunkan durasi pengembangan, yang diawali dari konsep dasar hingga mengenalkan produk kepada pasar. Dimana perusahaan akan menunjukan produk yang lebih baru dibandingkan produk yang sebelumnya.
- b. Memaksimumkan konsistensi produk dengan keperluan konsumen, jika produk yang diberikan ke pasaran tidak di desain sesuai kebutuhan konsumen maka akan banyak produk baru yang gagal untuk dipasarkan. Proses mendesain produk akan memerlukan waktu yang harus benar-benar dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan visi suatu bisnis. Penyebab

tidak diterimanya produk dipasaran karena ketidakpedulian perusahaan terhadap produk yang akan dipasarkan, sehingga karakteristik produk sesuai dengan kebutuhan konsumen merupakan suatu hal yang penting terhadap keberhasilan dalam pengembangan produk.

- c. Meningkatkan kualitas produk, pengembangan produk baru ini akan mencapai kualitas yang lebih baik. Perusahaan harus dapat mengembangkan produknya pada waktu cepat dan tepat supaya produk tersebut mempunyai mutu yang baik.
- d. Meningkatkan daya produksi dan efisien, meningkatkan kesanggupan organisasi untuk memproduksi dengan biaya yang efisien. Dimana efektivitas dan efisien ialah tujuan penting dalam pengembangan produk. Produk yang diperolehkan harus *marketable* dan *profitable* supaya tercapainya efisiensi yang merupakan kunci bagi usaha pengembangan produk (Muhardi, 2007).

Menurut Kotler (1999), tahapan-tahapan yang diikuti pada pengembangan produk, sebagai berikut :

- a. Pengumpulan ide, dimulai dengan riset terhadap konsep produk baru.
- b. Penyaringan, pengumpulan ide bertujuan menghasilkan banyak gagasan. Langkah-langkah berikutnya bertujuan untuk menurunkan gagasan. Proses pengurangan yang pertama ialah penyaringan yang bertujuan menemukan dan meniadakan ide yang kurang baik sejak awal.
- c. Pengembangan dan uji konsep, ide yang berhasil melewati penyaringan harus dijadikan sebagai konsep produk. Gagasan produk, konsep produk serta citra produk penting adanya perbedaan. Gagasan produk adalah ide oleh perusahaan yang dianggap dapat ditawarkan kepada konsumen. Konsep produk adalah uraian lebih detail dari gagasan yang disampaikan dengan istilah yang bisa dipahami konsumen. Citra produk mengacu pada kesan tertentu yang diperoleh dari produk nyata atau produk yang sedang dirancang.
- d. Penyusunan strategi pemasaran, terdiri dari yang pertama memaparkan dimensi bentuk serta perilaku target pasar, memuat produk yang sudah dirancang, pendistribusian, bagian pasar, juga target keuntungan yang akan

diupayakan di tahun pertama. Kedua ialah memaparkan harga produk yang dirancang, rencana penyaluran serta tarif penyaluran di tahun pertama. Ketiga ialah menguraikan pendistribusian berkelanjutan yang dirancang, juga target keuntungan serta strategi bauran pemasaran selama ini.

- e. Analisis usaha, manajemen mengevaluasi penjualan, biaya serta estimasi keuntungan supaya mengetahui sudah atau belum tercapainya tujuan perusahaan. Jika sudah mencukupi, produk dapat beralih menuju pengembangan produk.
- f. Pengembangan produk, jika ide produk lulus tes analisis usaha maka ide tersebut dilanjutkan ke penelitian, pengembangan atau rekayasa kemudian diimplementasikan membentuk produk nyata.
- g. Pengujian pasar, adalah kondisi produk dan program penjualan yang disampaikan pada golongan konsumen yang sebenarnya untuk memahami konsumen dan penyalur mengendalikan, menggunakan dan membeli kembali produk tersebut serta luas dari pasarnya.

Komersialisasi, pengujian pasar memberikan informasi yang memadai pada manajemen guna menentukan keputusan akhir mengenai peluncuran produk baru.

2.7 Peluang Pengembangan Produk

Peluang dapat dikatakan sebagai kesempatan. Peluang adalah kesempatan yang bisa dipergunakan untuk mendapatkan apa yang diharapkan. Dalam usaha, peluang menjadi hal yang sangat berguna dalam membantu kemajuan dari usaha tersebut (Suryana, 2003).

1. Potensi Bahan Baku

Bahan baku ialah bahan yang sebagian besar menyusun bagian barang jadi atau menjadi bagian suatu produk serta bisa ditelusuri pada produk tersebut. Bahan baku adalah bahan yang menyusun komponen integral produk asli. Bahan baku bisa didapatkan melalui pembelian lokal, pembelian impor dan pengelolaan sendiri (Kholmi & Yuningsih, 2009 dalam Azwan & Norawati, 2019).

Bahan baku merupakan bahan yang melalui proses pengolahan menjadi produk akhir selanjutnya dipasarkan. Arti lain, bahan baku bisa didefinisikan

sebagai bahan pembentuk produk akhir, baik impor, lokal, ataupun dikelola sendiri (Zaeni *et al.*, 2021).

a. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan *stok* perusahaan dan hal penting dalam aktivitas perusahaan, seluruh organisasi pastinya mempunyai prosedur pengaturan dan persediaan. Adanya persediaan bahan baku maka diinginkan proses produksi dapat dilakukan perusahaan industri tepat dengan keperluan konsumen, dan juga terdapatnya persediaan bahan baku dalam jumlah yang mencukupi maka aktivitas produksi atau layanan terhadap pelanggan bisa terlindungi dari terjadinya krisis bahan baku. Menurut Tumanggor (2020) indikator ketersediaan bahan baku, sebagai berikut :

b. Kualitas Bahan Baku

Kualitas merupakan suatu parameter untuk menilai suatu barang maupun jasa yang memiliki manfaat yang sesuai atau mempunyai kualitas seperti yang diharapkan. Bahan baku merupakan bahan pokok suatu produk/barang. Kualitas bahan baku merupakan bahan yang didapatkan dari alam maupun penyedia yang sudah terjamin mutunya dan bisa dipergunakan untuk bahan pokok pada produksi supaya memperoleh produk jadi berkualitas serta bermanfaat (Tumanggor, 2020).

c. Sumber Bahan Baku

Kesuksesan organisasi mengolah bahan baku bergantung pada usahanya dalam menemukan serta menetapkan dengan baik bahan baku yang hendak dipakai pada proses produksi. Penggunaan mutu yang baik dapat menurunkan adanya kekeliruan pada produksi. Guna memperoleh bahan baku yang terjamin baik perlu adanya pengujian bahan baku, dengan demikian bisa ditemukan bahan baku yang sesuai dan tidak sesuai dengan standar. Jika kualitas bahan baku tepat dengan standar yang ditentukan diinginkan dapat memperoleh produk berkualitas (Karomah *et al.*, 2023).

Menurut Perdana *et al* (2020), harga bahan baku merupakan salah satu indikator ketersediaan bahan baku. Hal ini menjadi bagian dari harga pokok barang jadi yang akan diproduksi. Sebelum melakukan pembelian, pelaku usaha harus memperhitungkan harga bahan dan menyesuaikan dengan kebutuhan produksi.

2. Produk Turunan

Produk turunan adalah produk kedua, ketiga, keempat dan seterusnya yang masih mempergunakan bahan baku atau sisa bahan baku dari produk utama. Dalam arti lain, produk turunan yaitu sebuah kesepakatan dua pihak atau perjanjian pertukaran pembayaran yang nilainya didasarkan pada produk yang menjadi referensi (Asmoro & Widagdo, 2021). Pemilihan produk turunan pada penelitian ini menggunakan Matriks Teknologi-Pasar (Hafids, 2024). Teknologi dinilai berdasarkan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) dengan skala pengukuran 1-9 yang dibagi dalam tiga kategori, yaitu TKT Dasar pada skala 1-3, TKT Terapan pada skala 4-6, TKT Inovasi pada skala 7-9.

1). Teknologi dasar adalah ilmu pengetahuan dan prinsip-prinsip yang mendasari perkembangan teknologi lebih lanjut.

2). Teknologi terapan adalah penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan tertentu.

3). Teknologi inovasi adalah proses menciptakan atau mengembangkan teknologi baru atau meningkatkan teknologi yang sudah ada untuk menghasilkan solusi lebih baik, lebih efisien, dan lebih bermanfaat dalam berbagai aspek kehidupan.

TKT 1: Prinsip dasar diamati. Tahap awal, hanya prinsip dasar teknologi yang diidentifikasi dan dipelajari.

TKT 2: Konsep teknologi diformulasikan. Konsep teknologi mulai dirumuskan, tetapi belum ada bukti aplikasinya.

TKT 3: Bukti konsep eksperimental. Bukti konsep teknologi mulai diuji secara eksperimental, meskipun masih dalam skala kecil.

TKT 4: Komponen atau sistem teknologi teruji di laboratorium. Teknologi diuji dalam lingkungan laboratorium yang terkontrol.

TKT 5: Komponen atau sistem teknologi teruji di lingkungan yang relevan. Uji coba dilakukan pada lingkungan yang menyerupai kondisi operasional sebenarnya.

TKT 6: Sistem teknologi didemonstrasikan dalam lingkungan yang relevan. Demonstrasi teknologi dilakukan pada skala yang lebih besar, mendekati kondisi operasional.

TKT 7: Prototipe sistem teknologi siap untuk digunakan. Prototipe teknologi siap digunakan dalam aplikasi operasional.

TKT 8: Sistem teknologi terbukti dan lolos uji coba. Teknologi telah terbukti dan lolos uji coba dalam kondisi operasional yang sebenarnya.

TKT 9: Sistem teknologi telah digunakan dalam aplikasi operasional. Teknologi telah diimplementasikan dan digunakan secara luas dalam aplikasi operasional.

Pasar dinilai berdasarkan posisi pasar produk dengan skala pengukuran 1-9 dalam tiga kategori, yaitu posisi *Follower* pada skala 1-3, posisi *Challenger* pada skala 4-6, posisi *Leader* pada skala 7-9. Menurut Kotler & Armstrong (2001) dalam Rusno (2014), posisi pasar terdiri dari, sebagai berikut:

- 1). Pemimpin pasar (*Market leader*), perusahaan dalam suatu industri dengan pangsa pasar terbesar, perusahaan ini biasanya memimpin perusahaan lain dalam perubahan harga, pengenalan produk baru, cakupan distribusi, dan intensitas promosi.
- 2). Penantang pasar (*Market challenger*), perusahaan peringkat kedua dalam suatu industri yang sedang berjuang keras untuk meningkatkan pangsa pasarnya.
- 3). Pengikut pasar (*Market follower*), perusahaan peringkat kedua dalam suatu industri yang ingin mempertahankan pangsa pasarnya tanpa mengganggu keseimbangan.

3. Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu ide untuk membuat atau meningkatkan manfaat dari barang atau jasa yang menghubungkan sumber daya manusia, mesin, bahan-bahan, dana yang tersedia (Sentosa & Trianti, 2017). Proses produksi merupakan proses perubahan bahan baku menjadi produk dan memiliki nilai lebih tinggi (Yamit, 2011). Terdapat faktor yang menjadi penentu kesuksesan proses produksi, yaitu :

1. Jenis barang, mempengaruhi keberhasilan produksi, seperti bahan baku mentah yang akan diproses melalui tahap produksi.
2. Kualitas barang, barang yang dihasilkan diperhatikan kembali kualitasnya pada proses *quality control* dan disesuaikan dengan standar.
3. Jumlah yang dihasilkan, banyaknya hasil produk menjadi penentu keberhasilan produksi, apakah dengan bahan yang ada dan mutu yang sudah ditetapkan dapat

menghasilkan barang yang banyak serta terus menerus menjadi bahan penilaian bagi perusahaan.

4. Ketepatan waktu, waktu penyerahan produk merupakan hal penting dikarenakan sebelum produksi telah direncanakan untuk anggaran bahan baku, tenaga kerja serta mesin. Makin tepat waktunya maka proses produksi bisa dikatakan efektif dan efisien.

4. Strategi Pemasaran

Menurut Kotler dan Keller (2016), bauran pemasaran terdiri dari serangkaian alat pemasaran yang dibagi menjadi 4P yaitu *Product*, *Price*, *Place* dan *Promotion*.

1. *Product* ialah semua hal yang bisa disalurkan pada pasar guna memenuhi permintaan, produk yang disediakan mencakup barang fisik, layanan, pengalaman, tempat, *property*, organisasi serta ide. Atribut produk mencakup jenis produk, kualitas, bentuk, karakteristik, *brand*, kemasan, dimensi, layanan, jaminan serta manfaat.
2. *Price* merupakan hal yang dapat memperoleh penerimaan. Atribut harga mencakup *price list*, potongan harga, waktu pembayaran serta ketentuan kredit.
3. *Place* merupakan kegiatan agar produk mudah ditemukan pelanggan sasaran. *Place* bukan saja mengutamakan lokasi dicapai. Lokasi strategis menjadi hal penting dari kesanggupan perusahaan mendapatkan pelanggan. Saluran distribusi mencakup jangkauan layanan, pengelompokan, lokasi, persediaan dan pengangkutan.
4. *Promotion* adalah aktivitas untuk mengajak konsumen supaya membeli produk. Promosi juga kegiatan untuk menyampaikan keistimewaan produk dan mempengaruhi pasar tujuan agar membelinya.

2.8 Penelitian Terdahulu

Kunarto (2003), berjudul karakterisasi minyak biji teh (*Camellia sinensis* Linn.) sebagai minyak makan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama pemanasan, cara pemanasan bahan (oven dan kukus) serta kombinasinya terhadap rendemen dan sifat fisiko-kimia *tea seed oil* yang dihasilkan. Dengan RAL pola *factorial* (3x2), 3 kali ulangan, minyak yang diperoleh disaring dan dianalisis

yang meliputi rendemen, kadar minyak, kadar air minyak, berat jenis minyak, kadar asam lemak bebas dan uji organoleptik terhadap warna dan bau minyak biji teh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen minyak biji teh tertinggi diperoleh dari perlakuan lama pemanasan 20 menit dengan pemanasan cara pengukusan (A_2B_2) yaitu sebesar 11,16% dengan sifat-sifat kadar air minyak 0,92%; berat jenis minyak 0,92; kadar asam lemak bebas 2,92%; warna kuning agak kecoklatan dengan aroma khas biji teh. Kombinasi perlakuan lama pemanasan dan lama pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, kadar air minyak, berat jenis minyak, kadar ALB dan warna minyak, tetapi tidak berpengaruh nyata pada aroma minyak biji teh yang dihasilkan.

Nainggolan (2018), yang berjudul pengaruh tingkat kematangan buah terhadap kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan kernel biji teh. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah teh serta kematangan optimal terhadap kandungan fitokimia dan antioksidan ekstrak n-heksan kernel biji teh. Menggunakan RAL dengan 3 perlakuan tingkat kematangan buah teh yaitu matang, matang sempurna dan terlalu matang. Analisis data uji fitokimia secara deskriptif dan data dianalisis menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kematangan buah teh berpengaruh terhadap kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan. Tingkat kematangan yang optimal terhadap kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan kernel biji teh adalah pada tingkat kematangan matang sempurna, dengan kandungan senyawa fitokimia terbanyak (alkaloid banyak (+++)) dan saponin sedang (++) dan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 54.1%.

Prasetyo (2006), yang berjudul ekstraksi saponin dari biji teh secara *batch* dengan pelarut etanol 50%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur, rasio umpan terhadap pelarut, dan kecepatan pengadukan, interaksi diantara ketiganya pada ekstraksi saponin dari biji teh yang menghasilkan saponin dengan mutu dan jumlah optimal sehingga bisa menambah penggunaan sumber daya alam biji teh untuk industri di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan yaitu ekstraksi padat-cair (*leaching*) secara *batch*. Analisis meliputi analisis rendemen (kuantitatif), analisis kadar saponin dan analisis kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi F:S, semakin besar juga kadar

saponin dan rendemen, F:S berpengaruh signifikan pada kadar saponin namun tidak berpengaruh signifikan pada rendemen. Dengan meningkatnya suhu, kadar saponin dan rendemen cenderung meningkat, dimana suhu mempunyai pengaruh signifikan pada kadar saponin namun tidak berpengaruh signifikan pada rendemen. Dengan meningkatnya rotasi pengadukan, kadar saponin dan rendemen cenderung meningkat, rotasi pengadukan tidak berpengaruh signifikan pada kadar saponin dan rendemen. Kondisi ekstraksi saponin yang optimal dari *central composite design* F:S 1:17, 64°C, 400 rpm. Serbuk saponin yang dihasilkan mempunyai kadar air yang sesuai untuk dipasarkan.

Marjan (2016), yang berjudul pengembangan produk pangan dengan substitusi *red palm oil* (RPO) sebagai alternatif pangan fungsional tinggi beta karoten. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk bagelen dengan bahan pengganti RPO sebagai pilihan pangan fungsional kaya β -karoten. Menggunakan RAL dengan tingkat substitusi RPO sebagai perlakuan, formula yang dihasilkan diuji dan dianalisis sifat organoleptiknya untuk mendapatkan bagelen terpilih, analisis kandungan gizi, karakteristik fisik, kadar β -karoten, dan aktivitas antioksidan untuk mengetahui presentase efektivitas β -karoten dalam menanggulangi radikal bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji organoleptik produk yang terpilih adalah produk F3. Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan KA mencapai 3,11%, kadar abu 0,94%, kadar lemak 26,72%, kadar protein 8,53%, kadar karbohidrat 60,70% serta kandungan energi sebesar 517 kkal/100 g. Hasil analisis derajat warna bagelen terpilih menunjukkan nilai sebesar 86 (kuandran I) yang mengindikasikan warna kuning, dengan nilai kekerasan 1.829 gf, dan densitas kamba 0,52 g/ml. Kadar β -karoten bagelen mencapai 18,29 ppm (mg/kg) yang seimbang dengan vitamin A sebesar 3,05 RE. Kandungan vitamin A pada bagelen per 50 g adalah 152,5 RE (25,4 % dari kebutuhan vitamin A harian untuk usia dewasa awal). Aktivitas antioksidan bagelen per 100 g seimbang dengan kandungan vitamin C sebanyak 43,44 mg (basis kering) dengan rata-rata peredaman DPPH 75,11% (seimbang dengan kemampuan vit C sebanyak 21,72 mg dengan rata-rata peredaman 37,55% per takaran saji 50 g). Bagelen yang diperoleh bisa menjadi alternatif pangan kudapan sumber β -karoten dan

menjadi pangan fungsional untuk mencegah aterosklerosis dikarenakan mempunyai rata-rata peredaman radikal bebas besar dari 50%.

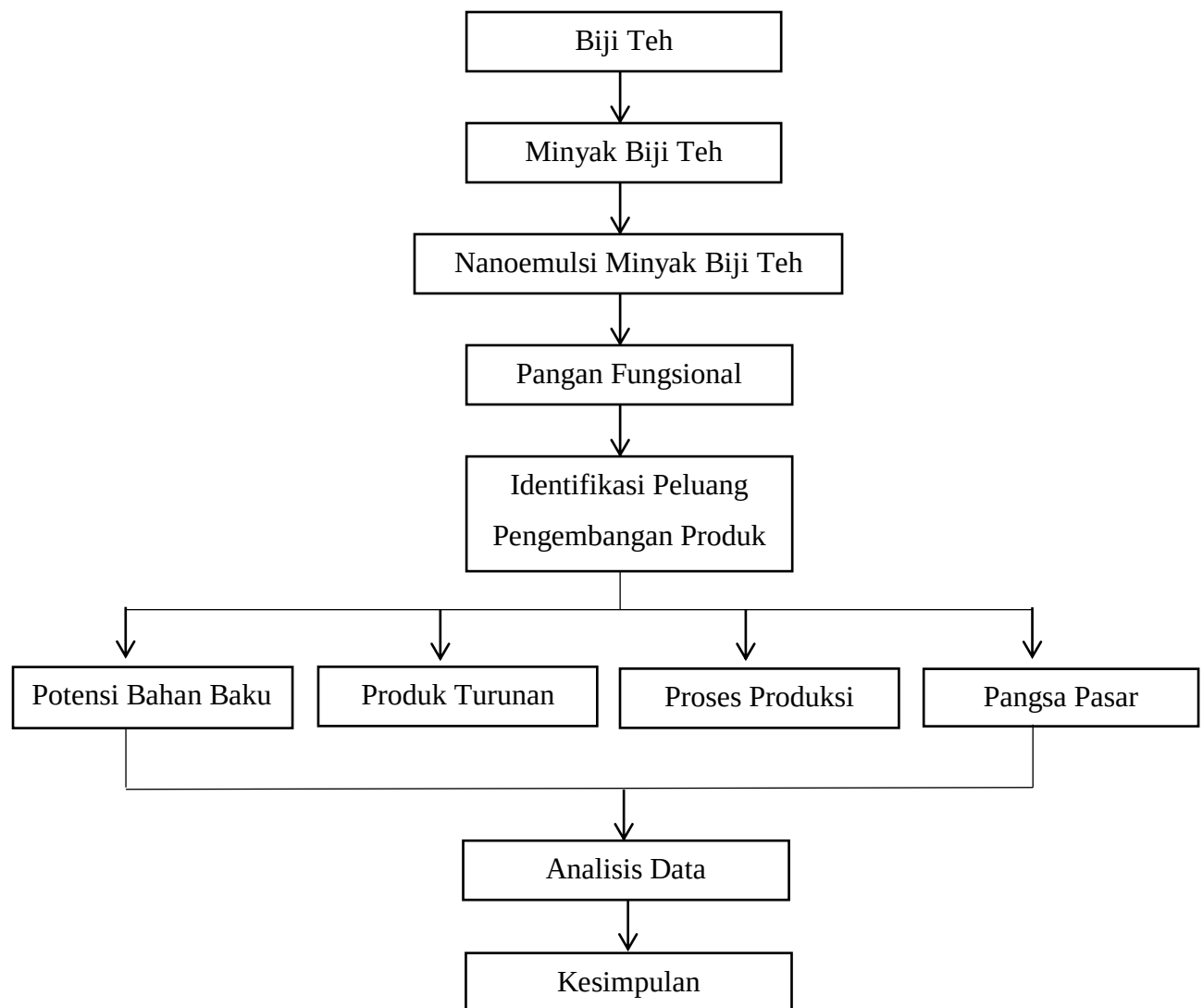
Mursalina (2024), yang berjudul identifikasi dan strategi perluasan pasar ekspor produk tempe PT azaki *food internasional* ke negara Singapura. Bertujuan untuk mengetahui kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman dan strategi yang bisa digunakan untuk melaksanakan perluasan pasar. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode SWOT, analisis PESTEL serta strategi bauran pemasaran 4P (harga, tempat, produk, promosi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi perusahaan di kuadran I yang mendukung strategi agresif. Strategi SO (kuadran 1) yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan kekuatan sertifikat yang dimiliki untuk memasuki pasar Singapura, menyesuaikan desain kemasan produk dengan budaya Singapura, ikut serta pameran ekspor serta menjalin kerja sama dengan perusahaan perdagangan. Strategi bauran pemasaran yang bisa digunakan ialah strategi produk dengan menggunakan kemasan plastik yang lebih ramah lingkungan guna keberlanjutan, strategi harga dengan mempertimbangkan alternatif metode pembayaran melalui *letter of credit* guna perlindungan dalam pembayaran, strategi tempat dengan menjalin kemitraan dengan perusahaan *forwarding internasional*, strategi promosi menggunakan email *marketing* dan mengoptimalkan iklan di *google ads* serta pertunjukan ekspor sebagai sarana promosi dan saluran distribusi.

Budiman (2024), yang berjudul analisis strategi bauran pemasaran pada perusahaan produksi susu dan makanan di era *industry 4.0*. Bertujuan untuk memahami bagaimana PT Cimory memanfaatkan bauran pemasaran produk, harga, distribusi, dan promosi untuk meningkatkan pangsa pasar serta keunggulan kompetitif. Pendekatan penelitian ini bersifat kualitatif, menggunakan data sekunder dari laporan tahunan PT Cimory, artikel jurnal, dan sumber media online. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi bauran pemasaran yang diterapkan oleh PT Cimory memberikan dampak positif terhadap perilaku konsumen dan keputusan pembelian. Dengan memanfaatkan teknologi terbaru dan melakukan inovasi dalam produk, harga, distribusi, dan promosi, PT Cimory mampu melawan tantangan serta mempergunakan peluang di era Industri 4.0. Penerapan strategi harga yang kompetitif dan terjangkau, diversifikasi produk

dengan kualitas tinggi, serta distribusi yang efektif melalui berbagai saluran distribusi seperti *Modern Trade*, *General Trade*, dan *Miss Cimory* memastikan produk mudah diakses oleh konsumen. Promosi kreatif dan tepat sasaran juga telah meningkatkan kesadaran merek dan mendorong perilaku konsumen untuk melakukan pembelian.

2.9 Kerangka Pemikiran

Biji teh dapat dimanfaatkan menjadi sediaan nanoemulsi minyak biji teh yang kaya akan manfaat dengan berbagai kandungan yang terdapat didalamnya. Selain kandungan dari biji teh, produksi biji teh yang besar juga memberikan peluang untuk dimanfaatkannya biji teh. Untuk pengotimalan penggunaan dari nanoemulsi minyak biji teh tersebut maka perlu dilakukan pengembangan produk menjadi pangan fungsional yang kaya akan manfaat. Untuk melihat peluang dari pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh maka perlu dilakukan identifikasi peluang pengembangan produk berdasarkan aspek potensi bahan baku, proses produksi dan pangsa pasar dari produk turunan nanoemulsi minyak biji teh.



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–April 2025 di Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jambi.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia, yang lebih memperhatikan karakteristik, kualitas, keterkaitan antar kegiatan (Sukmadinata, 2011). Pendekatan kualitatif pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional.

3.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber data melalui pengumpulan data, seperti obeservasi langsung ke objek penelitian. Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, yang diperoleh dari buku, jurnal penelitian, internet, dan bacaan lainnya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada sumber data untuk memperoleh data primer. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka dengan cara mengumpulkan data melalui literatur, jurnal, internet, serta bacaan lain yang relevan.

3.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional yang berbasis minyak biji teh. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

1. Potensi Bahan Baku

Indikator ketersediaan bahan baku pada penelitian ini yaitu :

a. Kualitas bahan baku

Indikator kualitas bahan baku diidentifikasi berdasarkan penyimpanan, penanganan/pengendalian dan proses (Situmorang, 2016).

- i. Penyimpanan adalah hal penting yang berperan dalam menjaga mutu bahan.
- ii. Penanganan/pengendalian adalah seni dan ilmu untuk memindahkan, membungkus dan menyimpan bahan-bahan dalam segala bentuk.
- iii. Proses adalah aktivitas mengubah bahan mentah menjadi barang yang mempunyai nilai jual. Proses ini harus dilaksanakan sesuai standar operasional yang berlaku dan melalui tahap *quality control* sebagai langkah akhir yang ditetapkan perusahaan.

b. Sumber bahan baku

Identifikasi sumber bahan baku dilakukan dengan mengkaji berdasarkan jumlah bahan baku yang diperlukan, karakteristik fisik bahan baku (bentuk, ukuran, warna), lokasi yang menjadi sumber bahan baku dan jumlah bahan baku yang tersedia pada lokasi tersebut serta keberlanjutan dari bahan baku.

c. Harga bahan baku

Identifikasi indikator harga bahan baku dilakukan dengan mengidentifikasi jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk membeli bahan baku pada setiap pembelian (Widharto, 2018).

2. Produk Turunan Nanoemulsi Minyak Biji teh

Pemilihan produk turunan menggunakan Matriks Teknologi-Pasar sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4 (Hafids, 2024). Teknologi dinilai berdasarkan Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) dengan skala pengukuran 1-9 yang dibagi dalam tiga kategori, yaitu:

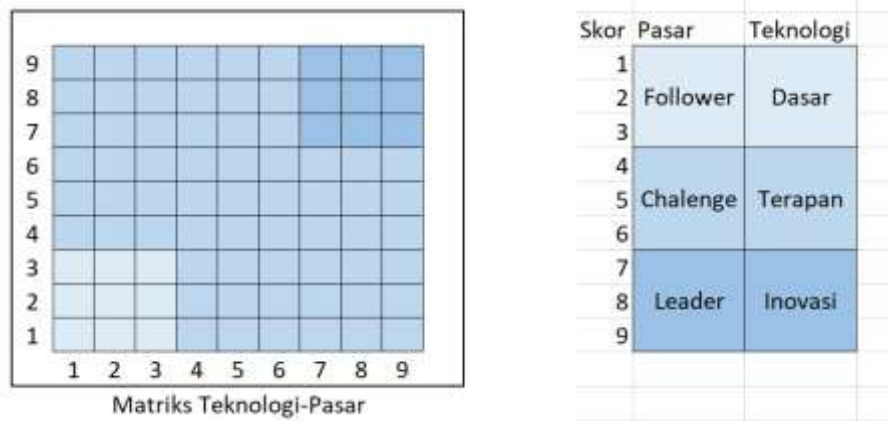
- TKT Dasar pada skala 1-3
- TKT Terapan pada skala 4-6
- TKT Inovasi pada skala 7-9

Pasar dinilai berdasarkan posisi pasar produk dengan skala pengukuran 1-9 yang dibagi dalam tiga kategori, yaitu:

- Posisi *Follower* pada skala 1-3

-Posisi *Challenger* pada skala 4-6

-Posisi *Leader* pada skala 7-9



Gambar 4. Matriks Teknologi-Pasar

3. Proses Produksi

Indikator proses produksi pada penelitian ini yaitu :

a. Proses Pembuatan Produk

Mengidentifikasi proses pembuatan dari masing-masing produk turunan yaitu fortifikasi vitamin A pada susu ikan, fortifikasi vitamin A pada keju dan fortifikasi vitamin A pada yogurt.

b. Mesin-mesin

Mengidentifikasi mesin dan peralatan yang diperlukan dalam proses produksi. Mesin merupakan suatu peralatan yang digerakkan oleh kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk (Setiasih *et al.*, 2023).

4. Strategi Pemasaran

Indikator bauran pemasaran pada penelitian ini, yaitu :

a. *Product* (produk)

Indikator produk diidentifikasi berdasarkan daya tahan, estetika, keistimewaan, kesesuaian (Kotler & Keller, 2013).

- Daya tahan, yaitu mengenai seberapa lama produk bisa bertahan sebelum perlu diganti. Semakin sering produk digunakan oleh konsumen, semakin besar pula kekuatan produk tersebut.
- Estetika, terkait dengan penampilan produk.

- iii. Keistimewaan, mengenai keistimewaan produk yang dirancang untuk menambah fungsionalitasnya atau meningkatkan daya tarik konsumen pada produk tersebut.
- iv. Kesesuaian, mengenai sejauh mana karakteristik fungsional dasar produk dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan konsumen atau apakah produk tersebut bebas dari cacat.

b. *Price* (harga)

Indikator harga diidentifikasi berdasarkan keterjangkauan harga dan harga sesuai kemampuan (Kotler & Amstrong, 2016).

- i. Keterjangkauan harga, harga yang bisa dijangkau oleh berbagai kalangan.
- ii. Harga sesuai kemampuan atau daya saing harga, harga yang ditawarkan lebih tinggi atau lebih rendah dari rata-rata.

c. *Place* (tempat/saluran distribusi)

Indikator tempat diidentifikasi berdasarkan akses, visibilitas, tempat, ekspansi, lingkungan (Tjiptono, 2020).

- i. Akses, ialah lokasi yang mudah dijangkau atau sering dilalui sarana transportasi.
- ii. Visibilitas, ialah lokasi yang bisa dilihat dengan jelas dari jarak pandang normal.
- iii. Tempat parkir yang luas, aman, dan nyaman.
- iv. Ekspansi, yaitu tersedianya tempat yang cukup luas apabila ada perluasan dikemudian hari.
- v. Lingkungan, yaitu lokasi sekitar yang mendukung produk yang ditawarkan.

d. *Pomotion* (promosi)

Menurut Ernestivita (2016), indikator promosi diidentifikasi berdasarkan, sebagai berikut :

- i. Periklanan (*advertising*), mengidentifikasi serangkaian aktivitas untuk mengenalkan ide, barang ataupun layanan kepada konsumen
- ii. Promosi penjualan (*sales promotion*), mengidentifikasi serangkaian aktivitas yang memberikan insentif jangka pendek kepada konsumen untuk mempengaruhi pembelian atas suatu barang atau layanan.

- iii. Penjualan perseorangan (*personal selling*), mengidentifikasi penjualan yang dilakukan untuk memperkenalkan produk kepada konsumen dengan harapan dapat meningkatkan penjualan serta membangun hubungan yang baik dengan konsumen.
- iv. Hubungan masyarakat (*public relations*), terkait dengan hal memberi informasi pada masyarakat tentang organisasi atau perusahaan supaya masyarakat mengetahuinya, memperoleh promosi terkait produk yang dijual serta membangun hubungan baik dengan masyarakat sekitar.
- v. Penjualan langsung (*direct marketing*), mengidentifikasi mengenai penjualan yang dilakukan oleh penjual secara langsung dengan pembeli melalui pertemuan tatap muka yang bertujuan mempromosikan produk untuk memperoleh respon segera dan menjalin hubungan baik dengan konsumen.
- vi. Edukasi, mengidentifikasi mengenai edukasi yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsumen terhadap produk baru yang dikembangkan.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Potensi Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan jumlah bahan baku yang tersedia untuk digunakan dalam proses produksi. Ketersediaan bahan baku memiliki pengaruh sangat besar dalam kelancaran suatu produksi. Dengan tersedianya persediaan bahan baku maka diharapkan dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan atau permintaan konsumen, selain itu dengan adanya persediaan bahan baku yang cukup diharapkan juga kegiatan produksi atau pelayanan kepada konsumen dapat terhindar dari terjadinya kekurangan bahan baku. Ketersediaan bahan baku pada penelitian ini diidentifikasi berdasarkan beberapa indikator, sebagai berikut :

1. Kualitas Bahan Baku

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ravichandran (1993) dalam Kunarto (2003), minyak biji teh mempunyai sifat yang jernih, dapat mengalir dengan bebas, mempunyai stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak kacang tanah, dan mempunyai sifat organoleptik yang dapat diterima konsumen. Dengan sifat minyak biji teh yang jernih dan dapat mengalir dengan bebas menjadikan minyak biji teh dapat bercampur baik dengan zat lain seperti vitamin A tanpa merubah tekstur dan penampilannya secara signifikan, dan minyak biji teh tahan terhadap oksidasi dan kerusakan selama penyimpanan dikarenakan sifat minyak biji teh yang mempunyai stabilitas yang tinggi. Pada pengembangan produk ini menggunakan fortifikasi vitamin A dengan minyak biji teh sebagai pembawa. Vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang dapat didistribusikan dalam minyak (Sitorus *et al.*, 2024).

Biji teh yang digunakan pada penelitian ini dari varietas *Camellia sinensis*. Tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia (Yanti *et al.*, 2019). *Tea seed oil* (TSO) dari *Camellia sinensis* memiliki aktivitas antioksidan yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk nutrasetikal atau pangan fungsional (Wang *et al.*, 2011). Biji teh kaya akan minyak (30–32%), yang dianggap sebagai jenis minyak nabati dengan kualitas tinggi karena asam lemak yang dominan adalah asam lemak tak jenuh tunggal asam oleat dan asam lemak tak jenuh ganda asam linoleat (Sahari *et al.*, 2004).

Buah teh yang digunakan pada penelitian ini merupakan buah teh yang sudah tua dengan karakteristik fisik warna kulit buah hijau gelap kehitan-hitaman, warna cangkang cokelat, warna kernel putih kekuningan dan buah sudah mulai pecah. Kulit paling luar buah teh, biji teh dan tempurung dipisahkan dengan cara dilakukan pemecahan sehingga dihasilkan kernel (inti) biji teh. Kernel biji teh yang digunakan untuk diproses menjadi minyak biji teh dengan kadar air maksimum 10%. Untuk mencapai kadar air maksimum 10% sebelum diekstraksi dilakukan dengan pengeringan untuk membuka pori-pori bahan, sehingga dapat meningkatkan rendemen hasil ekstraksi (Sahrial *et al.*, 2019).

Menurut Situmorang (2016), indikator kualitas bahan baku diidentifikasi berdasarkan beberapa hal, sebagai berikut:

i. Penyimpanan

Bahan baku merupakan bahan yang digunakan dalam proses produksi pada periode yang bersangkutan. Penggunaan bahan baku biasanya diperoleh dari pembelian lokal, impor atau dari pengelolaan sendiri (Jayatmaja, 2010 dalam Azwan & Norawati, 2019). Untuk menjaga mutu dari bahan baku, penyimpanan merupakan salah satu hal yang berperan penting yang harus diperhatikan. Penyimpanan bahan baku yang tepat dapat menjaga kondisi, kualitas serta daya tahan dari bahan baku yang disimpan. Pada penelitian ini penyimpanan bahan baku buah teh dikelompokkan berdasarkan waktu kedatangan bahan baku dan daerah sumber bahan baku. Penyimpanan bahan baku buah teh dilakukan dengan menggunakan karung tenun polipropilena. Karung tenun polipropilena merupakan kemasan hasil anyaman berbentuk melingkar berbahan baku polipropilena. Karung tenun polipropilena lebih diminati dibandingkan dengan karung goni karena lebih ringan dan tahan terhadap air (Sulaeman, 2018). Karung tenun polipropilena juga mudah didapat, harga lebih murah serta kedap udara (Dwiyono *et al.*, 2014).

Buah teh dijemur hingga pecah dan terbelah bagian kulitnya, kemudian dikupas hingga diperoleh biji teh kering dan biji kering tersebut dipecahkan serta dipisahkan dari bagian cangkang sehingga diperoleh kernel biji teh. Untuk penyimpanan kernel biji teh dilakukan dengan menggunakan plastik PE (*Polyethylene*) berwarna putih bening dengan ukuran 30x45 cm dengan kapasitas

5 kg. Penyimpanan kernel biji teh dikelompokkan sesuai dengan waktu kedatangan dan daerah sumber bahan baku. Kernel biji teh yang disimpan diplastik ditutup rapat dengan cara mengikat plastik menggunakan karet, hal tersebut bertujuan supaya kernel biji teh terhindar dari hal-hal yang dapat mengakibatkan penurunan mutu kernel biji teh seperti serangan serangga, pertumbuhan jamur dan kotoran yang berasal dari benda-benda asing lainnya (pasir/batu kecil dan partikel lainnya). Kernel biji teh yang disimpan pada plastik diberi label jumlah dan sumber daerah. Dengan dilakukannya penyimpanan buah teh dan kernel biji teh menggunakan karung tenun polipropilena dan plastik PE (*Polyethylene*) serta disimpan di ruang penyimpanan dapat mencegah dari berbagai kerusakan seperti kerusakan fisik, mekanis, biologis, kimiawi dan mikrobiologis.

ii. Penanganan/Pengendalian

Penanganan/pengendalian merupakan suatu seni dan ilmu untuk memindahkan, membungkus dan menyimpan bahan-bahan dalam segala bentuk (Situmorang, 2016). Pada penelitian ini untuk pemindahan bahan baku buah teh dan kernel biji teh dilakukan dengan pengangkutan secara manual menggunakan tenaga manusia, penanganan material secara manual mudah untuk dilakukan dan juga tidak mengeluarkan biaya penanganan yang terlalu tinggi (Amri *et al.*, 2016). Kegiatan pertama yang dilakukan pada saat penerimaan buah teh yaitu pemindahan bahan baku buah teh dengan cara menurunkan buah teh dari alat transportasi mobil dan dibawa ke gudang kemudian diletakkan pada posisi yang telah ditentukan berdasarkan sumber bahan baku. Buah teh yang telah ditempatkan di gudang akan dilakukan pengeluaran buah teh dari gudang pada saat akan dilakukan proses penjemuran buah teh. Setelah melalui berbagai proses pengolahan, diperoleh kernel biji teh yang kemudian kernel biji teh tersebut diproses lebih lanjut di ruang produksi. Setiap pemindahan bahan baku dari satu tempat ke tempat lainnya dilakukan dengan pengangkutan manual menggunakan tangan ataupun tanpa menggunakan alat bantu.

Penanganan bahan baku yang dilakukan yaitu dengan menerapkan prinsip FIFO (*First In First Out*) yang dimana bahan baku yang datang terlebih dahulu akan dikeluarkan atau diproses terlebih dahulu, hal tersebut bertujuan untuk menjaga kualitas bahan baku karena apabila bahan baku yang masuk terlebih

dahulu tidak diproses terlebih dahulu akan memungkinkan terjadinya kerusakan seperti bahan baku mengalami pembusukan ataupun berjamur.

iii. Proses

Proses merupakan kegiatan mengubah barang mentah menjadi barang yang memiliki nilai jual. Proses ini harus berjalan sesuai standar operasional yang berlaku serta melalui *quality control* sebagai tahap akhir yang ditetapkan perusahaan (Situmorang, 2016). Pengendalian kualitas (*Quality Control*) merupakan proses yang dilakukan untuk memastikan barang dan jasa yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi desain produk (Fibriany, 2018). Pengendalian kualitas bahan baku yang dilakukan yaitu pemeriksaan fisik bahan baku yang diterima seperti tingkat kematangan buah teh, buah teh yang sudah matang memiliki warna buah hijau tua kecoklatan, buah sudah mulai pecah dan warna biji coklat tua.

2. Sumber Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan diperoleh dari perkebunan Sidamanik Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan buah teh dari perkebunan Sidamanik dengan berat buah teh basah/segar sejumlah 84 kg setelah dilakukan penjemuran dan pemisahan antara kulit dan cangkang menghasilkan kernel biji teh sejumlah 15,056 kg dengan berat kulit 13,142 kg dan berat cangkang 10,712 kg. Jumlah biji teh yang terdapat pada 9 pohon dari perkebunan teh Sidamanik Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Biji Teh Setiap Pohon dari Perkebunan Teh

Keterangan	Jumlah Biji Teh
Pohon 1	237
Pohon 2	127
Pohon 3	227
Pohon 4	348
Pohon 5	317
Pohon 6	257
Pohon 7	284
Pohon 8	209
Pohon 9	167
Rata-Rata	241,44

Sumber : Data hasil olah pada tahun 2025

Setiap hektar perkebunan teh terdapat sekitar 9.288 pohon teh (Ferdiansyah *et al.*, 2022). Berdasarkan Tabel 1, rata-rata setiap pohon tanaman teh dapat menghasilkan sekitar 241 biji teh. Menurut BPS, Provinsi Sumatera Utara memiliki luas perkebunan pada tahun 2021-2023 dengan rata-rata seluas 4.621 ha. Maka rata-rata jumlah pohon teh yang terdapat pada Provinsi Sumatera Utara pada 3 tahun terakhir yaitu 42.919.848 pohon teh. Berdasarkan jumlah pohon teh tersebut, perkebunan Sidamanik Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara menghasilkan 10.343.683.368 biji teh. Menurut Setyamidjaja (2000), setiap kg biji teh kira-kira terdiri dari sekitar 500 biji teh, sehingga berdasarkan hal tersebut maka di perkebunan Sidamanik Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara terdapat sejumlah 20.687.367 kg biji teh pada 3 tahun terakhir. Hal tersebut menunjukkan bahwa produksi biji teh di Provinsi Sumatera Utara terdapat dalam jumlah yang banyak sehingga hal tersebut menjadi peluang untuk dimanfaatkannya biji teh tersebut.

Menurut Badan Pusat Statistik (2023), terdapat 10 Provinsi di Indonesia yang memiliki perkebunan teh diantaranya yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I Yogyakarta, Jawa Timur dan Banten. Luas dan produksi perkebunan teh di setiap Provinsi pada tahun 2021, 2022 dan 2023 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas dan Produksi Perkebunan Teh di Indonesia Tahun 2021, 2022, 2023

Provinsi	Luas (Ha)			Produksi (Ton)		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Sumatera Utara	4.222	3.523	6.117	9.637	9.324	9.972
Sumatera Barat	2.876	3.472	1.394	5.509	5.455	3.441
Jambi	1.951	2.126	1.798	4.413	4.658	7.151
Sumatera Selatan	1.523	1.523	1.523	3.124	2.672	2.274
Bengkulu	914	914	914	2.296	2.065	2.200
Jawa Barat	79.376	79.101	75.804	93.121	83.366	75.703
Jawa Tengah	8.895	8.880	8.279	17.258	14.896	13.420
D.I Yogyakarta	136	136	136	227	198	232
Jawa Timur	2.084	1.560	1.550	2.202	2.014	2.103
Banten	100	46	46	50	13	12
Indonesia	102.078	101.281	97.560	137.837	124.662	116.506

Sumber : Badan Pusat Statistik

Berdasarkan Tabel 2, Provinsi yang memiliki luas perkebunan serta produksi teh tertinggi di Indonesia yaitu terdapat di Provinsi Jawa Barat dengan

luas dan produksi tertinggi pada tahun 2021 mencapai seluas 79.376 ha dengan produksi 93.121 ton. Untuk Provinsi yang memiliki luas perkebunan serta produksi teh yang terendah yaitu terdapat di Provinsi Banten dengan luas dan produksi pada tahun 2021 seluas 100 ha dengan produksi 50 ton. Sedangkan, untuk tahun 2022 seluas 46 ha dan tidak mengalami peningkatan pada tahun 2023. Setiap hektar perkebunan teh menghasilkan biji kurang lebih 7.200 ton biji utuh atau 5.256 ton biji tanpa kulit (Kunarto, 2003). Indonesia mampu memproduksi dua juta ton TSO per tahun. Perkebunan teh Kayu Aro di Provinsi Jambi seluas 2,5 ribu ha diperkirakan mampu memproduksi 50 ribu ton TSO per tahun (Sahrial *et al.*, 2017).

Menurut status tanaman, tanaman teh dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), Tanaman Menghasilkan (TM) dan Tanaman Tidak Menghasilkan (TTM). Luas dan produksi tanaman teh menurut status tanaman di setiap Provinsi pada tahun 2021, 2022 dan 2023 dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5 berikut ini.

Tabel 3. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2021

Provinsi	Luas (Ha)				Produksi (Ton)
	TBM	TM	TTM	Jumlah	
Sumatera Utara	76	4.146	-	4.222	9.637
Sumatera Barat	34	2.775	67	2.876	5.509
Jambi	153	1.798	-	1.951	4.413
Sumatera Selatan	-	1.523	-	1.523	3.124
Bengkulu	30	862	22	914	2.296
Jawa Barat	2.095	60.089	17.193	79.376	93.121
Jawa Tengah	274	8.299	322	8.895	17.258
D.I Yogyakarta	31	100	5	136	227
Jawa Timur	69	1.986	29	2.084	2.202
Banten	-	96	4	100	50
Indonesia	2.762	81.674	17.642	102.078	137.837

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2021

Tabel 4. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2022

Provinsi	Luas (Ha)			Produksi	
	TBM	TM	TTM	Jumlah	(Ton)
Sumatera Utara	28	3.495	-	3.523	9.324
Sumatera Barat	628	2.778	66	3.472	5.455
Jambi	329	1.798	-	2.126	4.658
Sumatera Selatan	-	1.523	-	1.523	2.672
Bengkulu	30	862	22	914	2.065
Jawa Barat	2.374	56.180	20.547	79.101	83.366
Jawa Tengah	228	8.237	414	8.880	14.896
D.I Yogyakarta	31	100	5	136	198
Jawa Timur	55	1.484	21	1.560	2.014
Banten	-	42	4	46	13
Indonesia	3.703	76.498	21.080	101.281	124.662

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2022

Tabel 5. Luas Areal dan Produksi Teh menurut Status Tanaman Tahun 2023

Provinsi	Luas (Ha)			Produksi	
	TBM	TM	TTM	Jumlah	(Ton)
Sumatera Utara	-	3.523	2.594	6.117	9.972
Sumatera Barat	-	1.394	-	1.394	3.441
Jambi	-	1.798	-	1.798	7.151
Sumatera Selatan	-	1.523	-	1.523	2.274
Bengkulu	20	882	12	914	2.200
Jawa Barat	2.536	57.088	16.180	75.804	75.703
Jawa Tengah	204	7.574	501	8.279	13.420
D.I Yogyakarta	31	100	5	136	232
Jawa Timur	34	1.505	11	1.550	2.103
Banten	-	43	3	46	12
Indonesia	2.826	75.429	19.306	97.560	116.506

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2023

Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) adalah tanaman yang sampai pada saat pengamatan belum pernah memberikan hasil, karena masih muda atau tanaman sudah cukup umur tetapi belum dapat menghasilkan karena tidak cocok dengan iklim, ketinggian tempat, kondisi tanah dan lain sebagainya (BPS, 2023). Tanaman Belum Menghasilkan merupakan tanaman teh yang berusia hingga 2

tahun. Berdasarkan Tabel 3, 4 dan 5, luas perkebunan teh di Indonesia dengan status Tanaman Belum Menghasilkan pada tahun 2021 mencapai seluas 2.762 ha dan pada tahun 2022 Tanaman Belum Menghasilkan mengalami peningkatan menjadi 3.703 ha. Pada tahun 2023 luas Tanaman Belum Menghasilkan mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu menjadi seluas 2.826 ha.

Tanaman Menghasilkan (TM) adalah tanaman yang sedang menghasilkan atau sudah pernah menghasilkan, dan pada saat ini sedang menghasilkan atau sedang tidak menghasilkan karena belum musimnya (BPS, 2023). Tanaman teh sudah dapat dipanen setelah berumur 3-4 tahun. Berdasarkan Tabel 3, 4 dan 5 luas perkebunan teh di Indonesia dengan status Tanaman Menghasilkan pada tahun 2021 seluas 81.674 ha dan pada tahun 2022 luas Tanaman Menghasilkan mengalami penurunan menjadi 76.498 ha. Pada tahun 2023 luas Tanaman Menghasilkan kembali mengalami penurunan menjadi 75.429 ha.

Tanaman Tidak Menghasilkan (TTM) adalah tanaman yang sudah tua, rusak, dan tidak memberikan hasil yang memadai lagi, meskipun memiliki hasil tetapi secara ekonomis sudah tidak produktif lagi (BPS, 2023). Berdasarkan Tabel 3, 4 dan 5 luas perkebunan teh di Indonesia dengan status Tanaman Tidak Menghasilkan pada tahun 2021 seluas 17.642 ha dan pada tahun 2022 luas Tanaman Tidak Menghasilkan tersebut mengalami peningkatan menjadi 21.080 ha. Pada tahun 2023 luas Tanaman Tidak Menghasilkan mengalami penurunan menjadi 19.306 ha.

Luas Tanaman Belum Menghasilkan, Tanaman Menghasilkan dan Tanaman Tidak Menghasilkan mengalami perubahan jumlah luas setiap tahunnya dapat disebabkan oleh iklim dan tanah. Faktor iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh adalah curah hujan, suhu udara, tinggi tempat, sinar matahari, dan angin (Krisyando *et al.*, 2012). Menurut Setyamidjaja (2020), terdapat kaitan erat antara tinggi tempat (elevasi) dengan suhu, yaitu semakin rendah elevasi maka suhu udara akan semakin tinggi. Perbedaan ketinggian tempat yang menyebabkan perbedaan suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan teh.

Menurut status tanaman, TM merupakan tanaman yang memiliki luas yang tertinggi dibandingkan dengan luas TBM dan TTM di Indonesia dari tahun 2021

hingga tahun 2023. Pada tahun 2021 luas TM di Indonesia mencapai 81.674 ha, pada tahun 2022 seluas 76.498 ha dan tahun 2023 seluas 75.429 ha, dapat dilihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

Selain menurut status tanaman, perkebunan teh di Indonesia juga dibedakan berdasarkan pengusahaannya. Berdasarkan pengusahaannya perkebunan teh di Indonesia dibedakan menjadi Perkebunan Besar (PB) dan Perkebunan Rakyat (PR). Perkebunan Besar terdiri dari Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Luas areal dan produksi perkebunan teh menurut pengusahaannya disetiap Provinsi pada tahun 2021, 2022 dan 2023 dapat dilihat pada Tabel 6, 7 dan 8 berikut ini.

Tabel 6. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Besar Negara di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023

Provinsi	2021		2022		2023	
	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)
Sumatera Utara	4.222	9.637	3.523	9.324	6.117	9.972
Sumatera Barat	2.086	4.055	2.086	3.963	605	1.854
Jambi	1.951	4.413	2.126	4.658	1.798	7.151
Sumatera Selatan	1.523	3.124	1.523	2.672	1.523	2.274
Bengkulu	-	-	-	-	-	-
Jawa Barat	19.761	30.962	18.197	26.226	14.808	20.206
Jawa Tengah	1.107	2.132	1.022	2.322	1.043	2.060
D.I Yogyakarta	-	-	-	-	-	-
Jawa Timur	1.634	1.934	1.084	1.683	1.084	1.433
Banten	-	-	-	-	-	-
Indonesia	32.283	56.258	29.561	50.848	26.978	44.950

Sumber : Badan Pusat Statistik

Perkebunan Besar merupakan suatu usaha budidaya tanaman yang dilakukan oleh perusahaan yang berbadan hukum dikelola secara komersial dengan areal perusahaan yang sangat luas. Perkebunan Besar terdiri dari Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Berdasarkan Tabel 6, pada tahun 2021 luas areal PBN teh Indonesia seluas 32.283 ha dengan produksi 50.848 ton, turun menjadi 29.561 ha dengan jumlah produksi 50.848 ton pada tahun 2022 dan pada tahun 2023 kembali mengalami penurunan

menjadi 26.978 ha dengan jumlah produksi 44.950 ton. Dilihat dari luas areal menurut Provinsi, Provinsi Jawa Barat merupakan Provinsi dengan luas areal PBN teh terluas di Indonesia dengan luas dan produksi tertinggi terdapat pada tahun 2021 yaitu seluas 19.761 ha dengan produksi sebesar 30.962 ton.

Tabel 7. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Besar Swasta di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023

Provinsi	2021		2022		2023	
	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)
Sumatera Utara	-	-	-	-	-	-
Sumatera Barat	268	509	268	512	268	563
Jambi	-	-	-	-	-	-
Sumatera Selatan	-	-	-	-	-	-
Bengkulu	914	2.296	914	2.065	914	2.200
Jawa Barat	14.377	19.130	16.215	14.593	16.729	13.626
Jawa Tengah	3.384	9.052	3.528	6.421	3.036	5.817
D.I Yogyakarta	-	-	-	-	-	-
Jawa Timur	405	250	439	313	439	652
Banten	96	50	42	13	42	11
Indonesia	19.445	31.287	21.407	23.918	21.428	22.869

Sumber : Badan Pusat Statistik Indonesia

Berdasarkan Tabel 7, luas PBS teh Indonesia pada tahun 2021 seluas 19.445 ha dengan produksi 31.287 ton, pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 21.407 ha dengan produksi 23.918 ton dan pada tahun 2023 luas PBS kembali mengalami peningkatan menjadi 21.428 ha namun untuk jumlah produksi mengalami penurunan menjadi 22.869 ton. Provinsi Jawa Barat merupakan Provinsi yang memiliki luas PBS terluas dan mengalami peningkatan setiap tahunnya dibandingkan dengan 10 provinsi lainnya dengan luas pada tahun 2021, 2022 dan 2023 yaitu 14.377 ha, 16.215 ha dan 16.729 ha.

Tabel 8. Luas Areal dan Produksi Teh Perkebunan Rakyat di Indonesia Tahun 2021, 2022 dan 2023

Provinsi	2021		2022		2023	
	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Luas (Ha)	Produksi (Ton)
Sumatera Utara	-	-	-	-	-	-
Sumatera Barat	522	945	1.118	980	522	1.024
Jambi	-	-	-	-	-	-
Sumatera Selatan	-	-	-	-	-	-
Bengkulu	-	-	-	-	-	-
Jawa Barat	45.238	43.029	44.689	42.547	44.268	41.871
Jawa Tengah	4.404	6.073	4.329	6.153	4.201	5.543
D.I Yogyakarta	136	227	136	198	136	232
Jawa Timur	45	18	37	18	27	18
Banten	4	-	-	-	4	-
Indonesia	50.350	50.292	50.309	49.896	49.158	48.688

Sumber : Badan Pusat Statistik

Perkebunan Rakyat (PR) merupakan usaha budidaya tanaman perkebunan yang diusahakan oleh rumah tangga dan tidak berbentuk badan usaha atau badan hukum (BPS, 2023). Berdasarkan Tabel 8, luas PR teh Indonesia pada tahun 2021 seluas 50.350 ha dengan produksi sebesar 50.292 ton, pada tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 50.309 ha dengan jumlah produksi 49.896 ton dan pada tahun 2023 PR teh di Indonesia mengalami penurunan menjadi 49.158 ha dengan produksi 48.688 ton. Provinsi Jawa Barat merupakan Provinsi dengan luas PR teh terluas di Indonesia dengan luas dan produksi tertinggi terdapat pada tahun 2021 yaitu seluas 45.238 ha dengan jumlah produksi sebesar 43.029 ton.

Menurut pengusahaannya, PR merupakan perkebunan yang memiliki luas yang tertinggi dibandingkan dengan luas PBN dan PBS teh di Indonesia dari tahun 2021 hingga tahun 2023. Pada tahun 2021 luas PR di Inonesia mencapai seluas 50.350 ha, pada tahun 2022 seluas 50.309 ha dan tahun 2023 seluas 49.158 ha, dapat dilihat pada Tabel 6, 7 dan 8.

3. Harga Bahan Baku

Harga bahan baku merupakan nilai uang yang harus dikeluarkan untuk pembelian bahan baku buah teh dalam setiap pembelian bahan baku, pada

penelitian ini antara lain harga buah teh dan biaya pengiriman buah teh. Harga buah teh yang berasal dari perkebunan Sidamanik Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2025 yaitu Rp 15.000,00/kg dengan biaya pengiriman Rp 160.000,00 untuk 200 kg.

4.2 Produk Turunan Nanoemulsi Minyak Biji Teh

1. Proses Produksi Nanoemulsi Minyak Biji Teh

Proses pembuatan minyak biji teh, yaitu buah teh yang telah melalui proses penyortiran dijemur hingga pecah atau terbelah bagian kulitnya, dipisahkan kulit luar buah teh dengan biji teh secara manual menggunakan tangan. Kemudian, biji teh kering dipecahkan secara manual menggunakan alat mortar dan alu, dipisahkan bagian cangkang hingga diperoleh kernel biji teh. Selanjutnya dilakukan proses pencucian kernel biji teh pada air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada kernel. Setelah itu, dilakukan penjemuran kernel untuk menurunkan kadar air pada kernel. Kemudian, pengecilan ukuran kernel dilakukan dengan cara penepungan. Kernel diiris kecil dan diblender hingga diperoleh tepung kernel. Penepungan atau pengecilan ukuran kernel bertujuan agar kelenjar minyak pada kernel dapat terbuka sebanyak mungkin, sehingga pada proses ekstraksi (maserasi) minyak dapat lebih mudah keluar dari bahan. Selanjutnya, tepung kernel ditimbang, kemudian dikeringkan dalam oven hingga mencapai kadar air maksimum 10%. Tepung kernel hasil pengeringan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lalu ditambahkan n-heksana (rasio bahan/pelarut 1:3 b/v), kemudian diekstraksi selama 3 x 24 jam dan dilakukan pengadukan. Setelah 3 x 24 jam, proses ekstraksi dihentikan. Selanjutnya, dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas tepung kernel dari hasil ekstraksi TSO dan pelarut n-heksana. Pemisahan TSO dari pelarut n-heksana dilakukan dengan menggunakan *vaccum rotary-evaporator* pada suhu titik didih pelarut n-heksana (60°C). Hasil pemisahan ini merupakan minyak biji teh (*tea seed oil*, TSO) (Sahrial *et al.*, 2019). Diagram alir pembuatan minyak biji teh dapat dilihat pada Lampiran 1.

Minyak biji teh yang dihasilkan diproses lebih lanjut menjadi nanoemulsi minyak biji teh. Proses pembuatan nanoemulsi minyak biji teh. Pertama, Tween 80 dan PEG 400 dimasukkan ke dalam gelas *beaker*. Bahan tersebut kemudian

dicampurkan secara bersamaan untuk membentuk campuran surfaktan dengan menggunakan magnetik *stirrer* selama 20 menit untuk memastikan campuran surfaktan homogen. Selanjutnya, vitamin A dan minyak biji teh ditambahkan secara bertahap ke dalam campuran surfaktan. Proses pencampuran magnetik *stirrer* selama 15 menit setelah fase minyak dan surfaktan tercampur dan membentuk larutan yang jernih, aquadestilata ditambahkan secara perlahan ke dalam campuran tersebut. Aquadest ditambahkan secara bertahap hingga semua tercampur dengan baik. Proses pengadukan dilanjutkan dengan menggunakan ultrasonik dengan pulser 50 V, dan *power* 20 bar selama 30 menit. Diagram alir pembuatan nanoemulsi minyak biji teh dapat dilihat pada Lampiran 2.

2. Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi

Pangan fungsional berbasis nanoemulsi yang sudah beredar di pasar adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi

No	Kategori	Merk
1.	Yogurt	Cimory
		Biokul
		Heavenly Blush
		Elle & Vire
2.	Susu Bubuk	Milo
		Hilo Teen
		Dancow
		Ovaltine
		Zee
		Boneeto
3.	Roti	Sari Roti
		MAKO
		Holland Bakery
		Lauw
4.	Biskuit	Roma
		Biskuat
		Good Time
		Better
		Khong Guan
		Regal (Marie Regal)
		Belvita
		Big Royal
		Selamat
		Tim Tam
		Blue Band
5.	Margarin	ForVITA
		Filma

No	Kategori	Merk
		Simas Palmia
6.	Minyak Goreng	Bimoli
		Filma
		Sania
		Sunco
		Fortune
		Minyak Kita
		Tropical
		Kunci Mas
		Barco
7.	Keju	Kraft
		Prochiz
		Anchor
		Cheesy
		Baros Mozarella
		Meg
8.	Sosis	Champ
		Fiesta
		Kanzler
		So Good
		So Nice
9.	Mie Instan	Indomie
		Mie Sedaap
		Gaga 100
		ABC
		Sarimi
		Supermi

3. Produk Turunan Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh

Dengan mengacu pada data kategori produk pangan fungsional pada Tabel 9 dan beberapa hasil penelitian dapat dikembangkan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh sebagai berikut:

Tabel 10. Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh

No	Kategori	Produk	Referensi
1.	Yogurt	Yogurt Sinbiotik Uwi Ungu	Rosida & Santi, 2021
		Yogurt Susu Kacang Kedelai	Labiba <i>et al.</i> , 2020
		Yogurt Susu Sapi & Santan Kelapa	Su'I & Anggraeni, 2025
		Yogurt minyak zaitun	Zain & Mirdhayati, 2021
2.	Susu Bubuk	Susu Kalipang (kalsium, inulin, teripang)	Nadia <i>et al.</i> , 2018
		Susu kolagen ikan	Maulani <i>et al.</i> , 2018
		Susu bubuk minyak jintan hitam	Eman <i>et al.</i> , 2023

No	Kategori	Produk	Referensi
3.	Roti	Roti tawar tepung ampas kelapa dan tepung kedelai	Pratama <i>et al.</i> , 2021
		Roti tawar bayam	Mutiara, 2014
4.	Biskuit	Biskuit tepung sagu baruk	Makanoneng <i>et al.</i> , 2017
		Biskuit tepung kacang koro pedang	Septiani & Ardiansyah, 2024
		Biskuit dasar ikan kuniran	Claudiana & Budiono, 2022
5.	Margarin	Margarin minyak ikan tuna dan kelapa sawit	Ramadhana & Kusnadi, 2016
		Margarin minyak sawit merah	Sitorus <i>et al.</i> , 2022
6.	Minyak Goreng	Minyak goreng kelapa genjah	Karouw & Indrawanto, 2015
7.	Keju	keju nabati i kedelai	Syamsu & Elshahida, 2017
		Keju mozzarella minyak ikan patin	Lubis <i>et al.</i> , 2024
		Keju minyak jagung	Azzahro <i>et al.</i> , 2024
8.	Sosis	Sosis ikan tenggiri dan tepung daun kelor	Nurlaila <i>et al.</i> , 2016
9.	Mie Instan	Mie instan tepung hotong	Sugiyono <i>et al.</i> , 2010
		Mie instan tepung ubi jalar ungu dan tepung kelapa	Daulay <i>et al.</i> , 2018

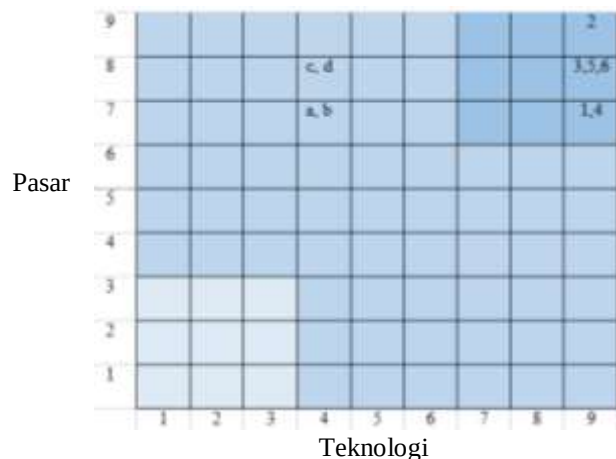
4. Pemilihan Produk Pangan Fungsional Berbasis Nanoemulsi Minyak Biji Teh

Pemilihan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh yang akan dikembangkan menggunakan pendekatan Matriks Teknologi-Pasar (Hafids, 2024). Terdapat 3 jenis produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh yang akan dikembangkan, yaitu: fortifikasi vitamin A pada susu ikan, fortifikasi vitamin A pada keju dan fortifikasi vitamin A pada yogurt.

1. Fortifikasi Vitamin A pada Susu Ikan

Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena mempunyai kandungan zat gizi yang lengkap seperti protein, karbohidrat terutama dalam bentuk laktosa, lemak serta berbagai vitamin dan mineral (Rosmadi *et al.*, 2023). Susu ikan kaya akan kandungan nutrisi, seperti EPA, DHA, omega -3 yang tinggi, bebas alergen serta mudah diserap oleh tubuh.

Teridentifikasi 3 jenis produk fortifikasi vitamin A pada susu ikan, yaitu: susu kalipang (Kalsium, Inulin, Teripang), susu kolagen ikan, dan susu minyak jantan hitam. Dengan menggunakan Matriks Teknologi-Pasar (Gambar 5) diketahui, bahwa susu kalipang dan susu kolagen ikan berada pada posisi (4, 7), sedangkan susu minyak jantan hitam berada pada posisi (4, 8) yang berarti ketiga produk tersebut berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar (*Market Leader*) dan teknologi inovasi dikarenakan teknologi ketiga produk tersebut masih dalam tahap pengujian dalam lingkungan laboratorium . Dengan demikian produk susu ikan minyak biji teh yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar, walaupun masih dalam tahap pengembangan teknologi (4, 8).



Keterangan:

1. Milo
2. Hilo Teen
3. Dancow
4. Ovaltine
5. Zee
6. Boneeto
- a. Susu Kalipang (Kalsium, Inulin, Teripang)
- b. Susu Kolagen Ikan
- c. Susu Minyak Jantan Hitam
- d. Susu Ikan Minyak Biji Teh

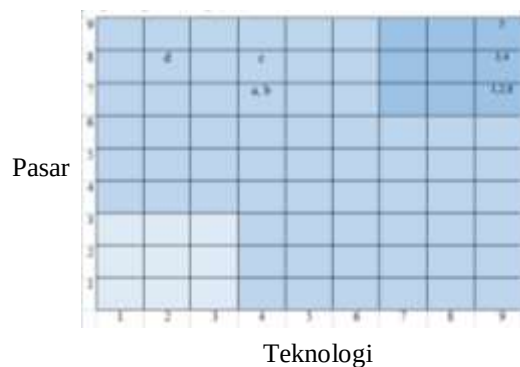
Gambar 5. Matriks Teknologi-Pasar Susu Bubuk

2. Fortifikasi vitamin A pada keju

Keju merupakan salah satu produk hasil olahan susu yang dibuat melalui proses fermentasi. Prinsip pembuatan keju yakni dengan cara menjendalkan protein yang terdapat dalam susu yaitu kasein dengan penambahan starter dan

perlakuan yang sesuai dengan jenis keju yang akan dibuat dan keju merupakan sumber protein dan sumber kalsium (Nursiwi *et al.*, 2015).

Teridentifikasi 3 jenis produk fortifikasi vitamin A pada keju, yaitu: keju kedelai, keju minyak ikan patin, dan keju minyak jagung. Dengan menggunakan Matriks Teknologi-Pasar (Gambar 6) diketahui, bahwa keju kedelai dan keju mozzarella minyak ikan patin berada pada posisi (4, 7), sedangkan keju minyak jagung berada pada posisi (4, 8) yang berarti ketiga produk tersebut berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar (*Market Leader*) dan teknologi inovasi dikarenakan teknologi ketiga produk tersebut masih dalam tahap pengujian dalam lingkungan laboratorium. Dengan demikian produk keju minyak biji teh yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi dasar dikarenakan teknologi pada produk yang akan dikembangkan masih dalam tahap perumusan konsep namun belum terdapat untuk pengaplikasiannya sehingga masih dalam tahap pengembangan teknologi (2, 8).



Keterangan :

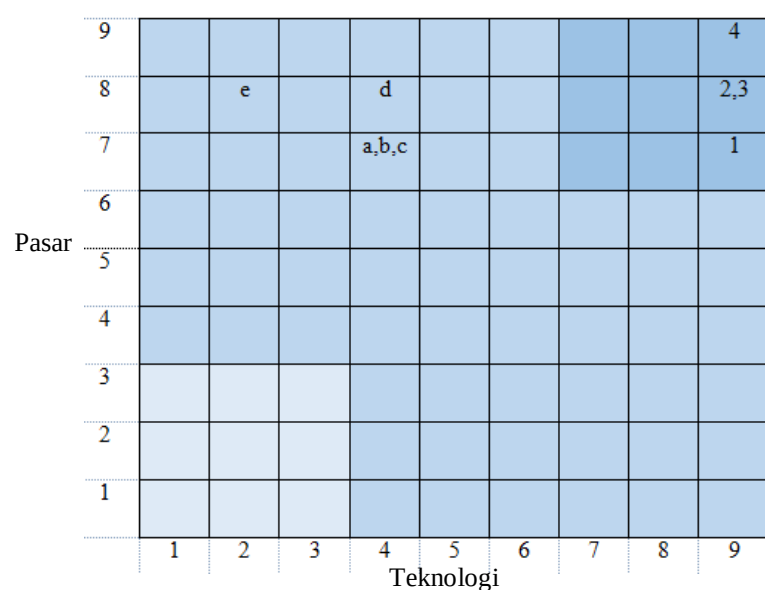
1. Kraft
2. Prochiz
3. Anchor
4. Cheesy
5. Baros Mozzarella
6. Meg
- a. Keju Nabati Kedelai
- b. Keju Mozzarella Minyak Ikan Patin
- c. Keju Olahan Minyak Jagung
- d. Keju Minyak Biji Teh

Gambar 6. Matriks Teknologi-Pasar Keju

3. Fortifikasi vitamin A pada yogurt

Teridentifikasi 4 jenis produk fortifikasi vitamin A pada yogurt, yaitu: yogurt sinbiotik uwi ungu, yogurt susu kacang kedelai, yogurt susu santan, dan

yogurt minyak zaitun. Dengan menggunakan Matriks Teknologi-Pasar (Gambar 7) diketahui, bahwa yogurt sinbiotik uwi ungu, yogurt susu kacang kedelai, yogurt susu santan berada pada posisi (4, 7), sedangkan yogurt minyak zaitun berada pada posisi (4, 8) yang berarti keempat produk tersebut berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar (*Market Leader*) dan teknologi inovasi dikarenakan teknologi pada ketiga produk tersebut masih dalam tahap pengujian dalam lingkungan laboratorium. Dengan demikian produk yogurt minyak biji teh yang akan dikembangkan dalam penelitian ini berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi dasar dikarenakan teknologi pada produk yang akan dikembangkan masih dalam tahap perumusan konsep namun belum terdapat untuk pengaplikasiannya sehingga masih dalam tahap pengembangan teknologi (2, 8).



Keterangan :

1. Cimory
2. Biokul
3. Heavenly Blush
4. Elle & Vire
- a. Yogurt Sinbiotik Uwi Ungu
- b. Yogurt Susu Kacang Kedelai
- c. Yogurt Susu Santan
- d. Yogurt Minyak Zaitun
- e. Yogurt Minyak Biji Teh

Gambar 7. Matriks Teknologi-Pasar Yogurt

4.3 Proses Produksi

Proses produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan dana supaya lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia (Deti & Wahyuni, 2019). Berikut merupakan proses produksi dari setiap produk.

1. Fortifikasi Vitamin A pada Susu Ikan

a. Proses Pembuatan

Proses pembuatan fortifikasi vitamin A pada susu ikan dilakukan dengan metode *spray drying*, langkah pertama adalah mencampurkan bahan susu ikan berupa produk susu bubuk yang sudah ada dipasaran yaitu surikan dengan vitamin A menggunakan matriks nanoemulsi minyak biji teh. Surikan dalam bentuk bubuk sebanyak 1,59 kg diseduh dengan air sebanyak 7,5 liter lalu dilakukan pencampuran dengan vitamin A dengan matriks nanoemulsi minyak biji teh sebanyak 30 ml. Setelah pencampuran, proses selanjutnya dilakukan homogenisasi. Kemudian susu ikan dalam bentuk cair dimasukkan ke dalam alat *spray drying*, untuk diubah menjadi droplet halus melalui *nozzle* atau *disk atomizer*. Kemudian ditambahkan bahan tambahan melodekstrin sebanyak 100 gr untuk membantu proses *spray drying* dengan meningkatkan viskositas dan mencegah penyumbatan pada *nozzle*. Suhu yang digunakan adalah 150°C–160°C, dengan durasi 75 menit dan tekanan atomizer 6 bar. Produk akhir yang dihasilkan yaitu dalam bentuk susu bubuk. Diagram alir pembuatan fortifikasi vitamin A pada susu ikan dapat dilihat pada Lampiran 3.

b. Mesin dan Peralatan

Adapun mesin dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan fortifikasi vitamin A pada susu ikan yaitu *agitator mixer*, yang berfungsi untuk penglarutan, pencampuran dan pengadukan. *Spray dryer*, yang berfungsi sebagai alat pengeringan yang mengubah bahan cair menjadi produk kering berbentuk bubuk dan wadah sebagai tempat susu cair sebelum diproses lebih lanjut pada *spray dryer*.

2. Fortifikasi Vitamin A pada Keju Mozzarella

a. Proses Pembuatan

Proses pembuatan keju menurut Hartono & Purwadi (2012), susu sapi segar sebanyak 50 liter ditambahkan asam sitrat (0,2%) sebanyak 100 ml dan vitamin A dengan matriks nanoemulsi minyak biji teh (10%) sebanyak 5 liter. Kemudian dipasteurisasi dan diaduk-aduk hingga suhu mencapai 75°C. Selanjutnya didinginkan hingga suhunya mencapai 35°C. Kemudian susu ditambahkan rennet (0,015%) sebanyak 7,5 gr, lalu dipanaskan lagi sampai suhu 40°C. Selanjutnya didiamkan didalam wadah tertutup dan diinkubasi selama 30 menit supaya membentuk *curd*. Kemudian *curd* dipisahkan dengan *whey* dengan cara melakukan penyaringan menggunakan kain kasa yang bersih. Setelah itu *curd* diambil lalu ditambahkan garam (1% dari berat *curd*) sebanyak 0,0681 gr dan diaduk hingga rata. Penggaraman ini menambah cita rasa keju menjadi agak asin dan menambah ketahanan keju. Kemudian dilakukan pemuluran untuk membuat tekstur keju dapat mulur atau memanjang dengan cara *curd* yang sudah dicampur garam diletakkan kedalam wadah panci yang ditempatkan diatas air mendidih dalam kuili besar, kemudian *curd* diaduk secara perlahan sampai tekstur *curd* berubah menjadi keju *mozzarella* yang renggang atau mulur. Hasil akhir keju yang dihasilkan yaitu 5.145,1271 gr. Neraca massa pembuatan fortifikasi vitamin A pada keju dapat dilihat pada Lampiran 4.

b. Mesin dan Peralatan

Adapun mesin yang digunakan dalam pembuatan fortifikasi vitamin A pada keju mozzarella yaitu mesin *cheese vat* yang berfungsi untuk memanaskan dan mempasteurisasi susu, membentuk dan memotong dadih, mencampur bahan lain. Mesin *stretching* berfungsi untuk pemuluran keju supaya menciptakan keju dengan dengan tekstur yang lebih halus.

3. Fortifikasi Vitamin A pada Yogurt

a. Proses Pembuatan

Proses pembuatan fortifikasi vitamin A pada yogurt yaitu susu sapi sebanyak 50 liter di pasteurisasi dengan suhu 63°C selama 30 menit, pasteurisasi bertujuan untuk membunuh mikroba patogen dan mikroba pembusuk sehingga kualitas dan keamanan produk dapat dipertahankan, selain itu berfungsi untuk

mendenaturasi protein susu dengan mengubah struktur proteinnya sehingga meningkatkan gelasi dan kepadatan produk yogurt yang dihasilkan. Kemudian susu yang telah di pasteurisasi didinginkan hingga suhu 45°C dan susu dituangkan kedalam wadah steril. Selanjutnya inokulasi kultur *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (3% = 1:1) dengan masing-masing starter sebanyak 1,5 liter, penambahan vitamin A dengan matriks nanoemulsi minyak biji teh sebanyak 100 ml (0,2%), susu di inkubasi pada suhu 37°C selama kurang lebih 8 jam. Selama fermentasi bakteri akan menggunakan laktosa untuk menghasilkan asam laktat yang akan menurunkan pH susu sampai dibawah 4,6 (Zain dan Mirdhayati, 2021). Neraca massa pembuatan fortifikasi vitamin A pada yogurt dapat dilihat pada Lampiran 5.

b. Mesin dan Peralatan

Adapun peralatan yang digunakan pada pembuatan fortifikasi vitamin A pada yogurt yaitu mesin pasteurisasi, wadah kaca dan inkubator.

4.4 Strategi Pemasaran

Dalam mengembangkan keberlanjutan dari suatu produk, diperlukan adanya strategi pemasaran yang baik sehingga produk dapat dikenali oleh masyarakat luas. Terlebih lagi produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh ini merupakan produk baru sehingga belum banyak dikenal oleh masyarakat. Sehingga perlu adanya identifikasi berdasarkan aspek pangsa pasar dengan menggunakan bauran pemasaran 4P (*product, price, place, promotion*).

1. Fortifikasi Vitamin A pada Susu Ikan

a. *Product* (Produk)

Produk yang dihasilkan dari pengembangan produk ini yaitu susu ikan yang difortifikasi vitamin A. Produk yang dibuat merupakan pangan fungsional sehingga produk yang dihasilkan dapat memberikan fungsi fisiologis dan manfaat yang positif bagi daya tahan tubuh dan kesehatan. Produk ini dapat dikonsumsi oleh perempuan maupun laki-laki, dari anak-anak hingga orang tua. Produk diidentifikasi berdasarkan beberapa indikator, sebagai berikut :

i. Daya tahan

Umur simpan produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A dalam bentuk bubuk dapat bertahan selama 2 tahun dengan penanganan yang baik dan benar.

Produk dikemas dalam wadah yang tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau mempengaruhi isi, aman dalam penyimpanan (SNI 01-2970-1999). Setelah kemasan susu bubuk dibuka, susu bubuk dapat disimpan pada tempat yang kering dan tertutup rapat hal tersebut dilakukan untuk menjaga kualitas susu bubuk tetap dalam keadaan aman. Untuk mempertahankan kondisi ideal kualitas susu bubuk dapat dilakukan dengan mengatur kondisi lingkungan simpan, unsur penentu oksigen, suhu, kelembababan, spora dan bakteri yang dapat merubah keadaan susu terutama pada kondisi susu yang terbuka kemasannya (Kridoyono *et al.*, 2016).

ii. Estetika

Produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A menggunakan kemasan primer dengan bahan aluminium foil. Aluminium foil mempunyai sifat kedap air yang baik, permukaannya dapat memantulkan cahaya sehingga penampilannya menarik, permukaannya licin, dapat dibentuk sesuai dengan keinginan dan mudah dilipat, tidak terpengaruh oleh sinar, tahan terhadap temperatur tinggi sampai di atas 290°C, tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun dan higienis (Lubis *et al.*, 2022). Untuk kemasan sekunder yang digunakan yaitu *folding box*. Warna dasar *folding box* yang digunakan yaitu warna putih dan biru yang menjadi ciri khas dari ikan dan juga pada kemasan menampilkan elemen visual dari ikan, buah teh dan minyak yang menggambarkan bahwa produk susu ikan tersebut diproduksi dengan adanya penggunaan minyak biji teh serta teks yang menunjukkan bahwa produk susu ikan tersebut kaya akan vitamin A. Untuk satu kotak susu ikan dengan berat bersih 350 gr dengan tinggi 20,5 cm, panjang 13,5 cm, lebar 4,5 cm. Informasi nilai gizi terletak disamping kemasan dengan penggunaan warna tulisan pada informasi nilai gizi menggunakan warna hitam dengan warna latar belakang putih untuk memudahkan dalam pembacaan teks. Informasi yang tertera pada kemasan meliputi nama produk, komposisi, berat bersih, nama dan alamat pihak yang memproduksi, keterangan halal, tanggal, bulan dan tahun kadaluarsa. Dengan adanya penggunaan kemasan yang sesuai dengan karakteristik susu ikan bubuk, design kemasan yang menarik yang menggambarkan manfaat dan bahan pembuatan produk serta kesesuaian antara tulisan dan warna dapat meningkatkan estetika produk dan menarik minat beli konsumen.



Gambar 8. Kemasan Produk Susu Ikan

iii. Keistimewaan

Keistimewaan dari produk pangan fungsional susu ikan yang difortifikasi vitamin A ini yaitu mengandung tinggi protein, omega-3, vitamin A, tinggi akan asam oleat, dan asam lemak esensial lainnya seperti asam linoleat omega-6 yang dapat digunakan untuk kesehatan jantung serta membantu tekanan darah tinggi serta memiliki kemampuan antioksidan alami (Li *et al*, 2012). Vitamin A berperan dalam menjaga kesehatan mata dan daya tahan tubuh. Dengan adanya kandungan protein, omega-3 dan vitamin A, menjadikan produk ini memiliki nilai gizi yang semakin tinggi karena mendukung kesehatan mata, daya tahan tubuh, kesehatan jantung, dan membantu tekanan darah tinggi secara bersamaan. Sehingga produk ini mempunyai fungsi fisiologis dan manfaat yang positif bagi kesehatan.

iv. Kesesuaian

Produk susu ikan merupakan salah satu produk yang tepat atau sesuai untuk difortifikasi vitamin A karena dapat meningkatkan kandungan nilai gizi pada susu ikan tersebut. Selain itu, susu juga merupakan salah satu produk yang secara umum dapat dikonsumsi oleh kalangan masyarakat umum sehingga fortifikasi vitamin A pada susu ikan ini dapat menjadi salah satu pilihan minuman sehat dan juga menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kekurangan vitamin A yang berdampak pada kesehatan mata dan daya tahan tubuh.

b. Price (Harga)

Untuk harga produk fortifikasi vitamin A pada susu ikan yang ditawarkan yaitu dengan harga Rp 85.000,00-Rp 95.000,00 /kg. Penentuan harga berdasarkan Matriks Teknologi-Pasar, produk susu ikan minyak biji teh yang akan dikembangkan berada pada posisi pasar yang sejajar dengan produk susu yang ada

dipasarkan yaitu Dancow dan Boneeto (9, 8). Untuk harga susu bubuk Milo dipasarkan Rp 107.000,00/kg dan Ovaltine Rp 121.000,00 sehingga berdasarkan hal tersebut maka untuk harga produk susu ikan minyak biji teh yaitu berada pada kisaran harga Rp 107.000,00 dan Ovaltine Rp 121.000,00/kg.

c. *Place* (Tempat/Saluran Distribusi)

- i. Akses, akses untuk lokasi penjualan produk ini mudah untuk dijangkau sarana transportasi, tersedianya infrastruktur jalan yang memadai dan merupakan lokasi yang sering dilalui oleh transportasi. Adapaun lokasi yang menjadi tempat penjualan produk ini yaitu berada di Pondok Meja, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.
- ii. Visibilitas, lokasi yang menjadi tempat penjualan produk pangan fungsional ini dapat dilihat atau diakses dengan jelas oleh konsumen dari jarak pandang normal.
- iii. Tempat parkir, lokasi tempat penjualan produk pangan fungsional ini memiliki tempat parkir yang luas, nyaman dan aman. Baik untuk kendaraan roda dua maupun roda empat. Dengan tersedianya tempat parkir yang memadai dapat memberikan kenyamanan kepada konsumen dalam berbelanja atau berkunjung.
- iv. Ekspansi, luas lahan pada lokasi penjualan produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A ini tersedia dalam jumlah yang memadai jika dikemudian hari terjadi peningkatan permintaan.
- v. Lingkungan, tempat penjualan produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A ini berdekatan dengan keramaian dan berada dekat dengan masyarakat sehingga mendukung untuk produk ditawarkan.

4. *Promotion* (Promosi)

- i. Periklanan (*Advertising*), bentuk kegiatan yang dilakukan untuk memperkenalkan produk kepada konsumen yaitu melalui penyebaran brosur dan melalui media sosial *instagram*, *whatapp* dan *facebook*. Periklanan tersebut sangat efektif untuk dilakukan dalam mengenalkan produk baru karena mempunyai jangkauan yang luas sehingga masyarakat dapat mengetahui produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A tersebut.

- ii. Promosi penjualan (*sales promotion*), kegiatan promosi penjualan yang dilakukan berupa pemberian diskon 20% pada hari-hari besar untuk setiap pembelian 30 produk sejenis sekaligus. Pemberian intensif jangka pendek ini dilakukan untuk mempengaruhi pembelian konsumen terhadap produk pangan fungsional yang ditawarkan.
- iii. Penjualan perseorangan (*personal selling*), pemasaran dilakukan dengan cara menawarkan produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A secara langsung kepada calon pembeli dengan membagikan brosur kepada calon pembeli dan memberikan informasi-informasi seputar produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A sehingga calon pembeli memahami tentang produk tersebut dan tertarik untuk membeli. Selain meningkatkan penjualan, kegiatan ini juga dapat menciptakan terjalinnya hubungan yang baik dengan konsumen dan akan lebih mudah untuk mengetahui reaksi konsumen terhadap produk yang ditawarkan.
- iv. Hubungan masyarakat (*public relations*), kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan hubungan masyarakat ini yaitu dengan mengikuti pameran produk kesehatan dan membuka gerai produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A, memberikan *tester* untuk menarik minat serta mendapat umpan balik dari calon pembeli serta memberikan informasi kepada masyarakat mengenai produk tersebut, supaya masyarakat mengetahui keberadaan dari produk pangan fungsional ini dan menjalin hubungan yang baik dengan masyarakat sekitar.
- v. Penjualan langsung (*direct marketing*), penjualan produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A secara tatap muka langsung dengan pembeli dilakukan di *outlet*. Dengan dilakukannya penjualan secara langsung di *outlet* dapat mengetahui tanggapan langsung dari calon pembeli terhadap produk.
- vi. Edukasi, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman calon pembeli mengenai produk susu ikan yang difortifikasi vitamin A, seperti kandungan dan manfaat produk bagi kesehatan. Edukasi produk juga bertujuan untuk membangun kepercayaan calon pembeli terhadap produk yang ditawarkan serta mendorong keputusan pembelian. Edukasi produk ini dapat dilakukan melalui pembuatan video dan foto yang menarik dan informatif yang dibagikan di media sosial *instagram*, *whatsapp* dan *facebook*. Edukasi juga dilakukan melalui kegiatan pameran dan penjualan di *outlet* dengan cara menyampaikan

informasi-informasi mengenai produk dan pembagian brosur. Edukasi ini sangat penting untuk dilakukan terlebih pada pengembangan produk baru.

2. Fortifikasi Vitamin A pada Keju Mozzarella

a. *Product* (Produk)

Produk yang dihasilkan dari pengembangan produk ini yaitu keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A. Produk yang dibuat merupakan pangan fungsional sehingga produk dapat memberikan manfaat yang positif bagi daya tahan tubuh dan kesehatan. Produk ini dapat dikonsumsi oleh perempuan maupun laki-laki, dari anak-anak hingga orang tua. Produk diidentifikasi berdasarkan beberapa indikator, sebagai berikut :

i. Daya Tahan

Umur simpan produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A dapat bertahan selama 2 bulan dengan penyimpanan pada suhu -20°C (Pembekuan) (Nur *et al.*, 2015). Kandungan air yang tinggi pada keju mozzarella dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba pembusuk menjadi lebih cepat, hal tersebut akan mengakibatkan mutu keju tidak bagus dan daya simpannya rendah sehingga keju mozzarella harus disimpan pada suhu yang rendah.

ii. Estetika

Produk keju menggunakan kemasan primer berupa plastik jenis *High Density Polyethylene* (HDPE) dan kemasan sekunder berupa plastik bening jenis Polipropilen (PP). Label pada kemasan menggunakan kertas stiker jenis *bontax* yang ditempelkan pada kemasan primer. Plastik HDPE menurut Johansyah *et al* (2014), mempunyai ketahanan terhadap zat kimia dan memiliki ketahanan yang baik terhadap minyak dan lemak, sedangkan plastik jenis PP memiliki permeabilitas gas sedang, tahan terhadap minyak dan lemak, serta memiliki sifat fisik kaku, kuat dan terang. Sehingga penggunaan kemasan HDPE sebagai kemasan primer dan kemasan PP sebagai kemasan sekunder pada keju mozzarella dapat menjaga kualitas dari produk tersebut. Dimensi produk keju mozzarella berbentuk balok dengan dimensi 6,5 x 9 cm dengan berat 250 gr. Kertas stiker yang digunakan berwarna dasar kuning yang menampilkan warna dari produk keju tersebut dan juga menampilkan elemen visual dari buah teh dan minyak yang menggambarkan bahwa produk keju tersebut diproduksi dengan adanya

penambahan nanoemulsi minyak biji teh, tekstur susu yang menunjukkan bahwa produk tersebut adalah produk olahan susu serta teks yang menunjukkan bahwa produk keju tersebut dibuat dengan fortifikasi vitamin A. Informasi yang tertera pada label yaitu nama produk, berat bersih, nama dan alamat tempat produksi komposisi produk tanggal kadaluarsa, jaminan kualitas yaitu bersertifikat Halal dan instruksi penyimpanan.



Gambar 9. Kemasan Produk Keju Mozzarella

iii. Keistimewaan

Keju ini difortifikasi vitamin A dengan nanoemulsi minyak biji teh sebagai matriks. Vitamin A dan nanoemulsi minyak biji teh memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, yang dimana vitamin A berfungsi dalam sistem penglihatan (Almatsier, 2009 dalam Maulina, 2018). Minyak biji teh kaya akan antioksidan yang berfungsi untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya (Pratiwi *et al.*, 2023). Keistimewaan dari keju yang difortifikasi vitamin A ini yaitu mengandung protein dan kalsium yang berperan dalam pembentukan dan perbaikan sel tubuh serta membantu proses pembentukan tulang. Dengan meningkatnya nilai gizi pada keju tersebut dapat menjadi keistimewaan tersendiri bagi produk sehingga produk memiliki fungsi fisiologis dan manfaat yang positif bagi tubuh.

iv. Kesesuaian

Produk keju mozzarella merupakan salah satu produk yang sesuai untuk difortifikasi vitamin A dikarenakan keju mozzarella ini merupakan jenis keju lunak dengan tekstur elastis yang banyak digunakan dalam hidangan kuliner, sehingga dengan adanya fortifikasi vitamin A pada keju mozzarella ini tidak hanya memberi rasa yang banyak disukai namun juga memberikan manfaat fungsional bagi tubuh dan kesehatan.

b. *Price* (Harga)

Harga keju mozzarella yang ditawarkan yaitu Rp 38.000,00-42.000,00/250 gr. Penentuan harga berdasarkan Matriks Teknologi-Pasar, produk keju minyak biji teh yang akan dikembangkan berada pada posisi pasar sejajar dengan produk susu yang ada dipasaran yaitu Anchor dan Cheesy (9, 8). Untuk harga keju Anchor dipasarkan Rp 42.000,00/250 gr dan Cheesy Rp 38. 000,00/250 gr sehingga berdasarkan hal tersebut maka untuk harga produk keju mozzarella minyak biji teh yaitu berada pada kisaran harga Rp 38.000,00-Rp 42.000,00/250 gr.

3. *Place* (tempat/saluran distribusi)

- i. Akses, akses untuk tempat/lokasi penjualan produk fortifikasi vitamin A pada keju ini mudah untuk jangkau sarana transportasi dikarenakan lokasi penjualan produk ini merupakan lokasi yang sering dilalui oleh transportasi dan tersedianya jalan yang mendukung. Lokasi yang menjadi tempat penjualan produk ini yaitu berada di Pondok Meja, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.
- ii. Visibilitas, lokasi penjualan produk ini dapat dilihat oleh konsumen dari jarak pandang normal dikarenakan lokasi penjualan produk ini berada dipinggir jalan.
- iii. Tempat parkir, lokasi penjualan produk ini terdapat tempat parkir yang luas, aman serta nyaman untuk kendaraan roda dua maupun roda empat.
- iv. Ekspansi, pada lokasi penjualan produk ini terdapat lahan yang luas sehingga mendukung untuk dilakukannya perluasan dikemudian hari.

- v. Lingkungan, lokasi sekitar mendukung produk untuk ditawarkan dikarenakan lokasi Pondok Meja, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi merupakan lokasi yang dekat dengan pusat keramaian.

4. *Promotion* (Promosi)

- i. Periklanan (*Advertising*), kegiatan yang dilakukan untuk memperkenalkan produk kepada konsumen yaitu dengan penyebaran *flyer* melalui media sosial *instagram*, *whatapp* dan *facebook*. Penyebaran *flyer* berisi informasi singkat tentang produk keju yang ditawarkan bertujuan supaya produk keju ini dapat diketahui oleh masyarakat luas.
- ii. Promosi penjualan (*sales promotion*), pemberian intensif yang ditawarkan untuk mempengaruhi pembelian konsumen terhadap produk keju mozzarella yang ditawarkan yaitu berupa pemberian diskon 20% pada hari-hari besar untuk setiap pembelian 30 produk sekaligus.
- iii. Penjualan perseorangan (*personal selling*), penjualan perseorangan dilakukan dengan memberikan penawaran secara lisan di *outlet* dan pameran serta memberikan brosur kepada calon pembeli supaya dapat menciptakan hubungan yang baik dengan calon pembeli. Dengan dilakukannya penawaran langsung kepada konsumen, akan lebih mudah untuk mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen, lebih mudah dalam memberikan informasi-informasi mengenai produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A serta dapat mengetahui secara langsung respon calon pembeli terhadap produk keju yang ditawarkan.
- iv. Hubungan masyarakat (*public relations*), kegiatan yang dilakukan untuk membangun hubungan baik dengan masyarakat yaitu dengan cara membuka gerai di sekitar masyarakat, mengikuti pameran produk kesehatan dan memberikan informasi mengenai manfaat dari produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A serta memberikan *tester* untuk menarik minat serta mendapat umpan balik dari calon pembeli, hal ini dilakukan dengan tujuan supaya masyarakat mengetahui keberadaan dari produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A ini.
- v. Penjualan langsung (*direct marketing*), penjualan secara langsung yang dilakukan untuk produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A ini secara

tatap muka dengan pembeli dilakukan di *outlet*. Promosi dilakukan dengan memberikan informasi-informasi mengenai produk secara langsung seperti manfaat dari mengkonsumsi produk bagi kesehatan serta intensif yang diberikan dalam pembelian produk dalam jumlah banyak.

- vi. Edukasi, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman calon pembeli mengenai produk keju mozzarella yang difortifikasi vitamin A, seperti kandungan dan manfaat produk bagi kesehatan. Edukasi produk juga bertujuan untuk membangun kepercayaan calon pembeli terhadap produk yang ditawarkan serta mendorong keputusan pembelian. Edukasi produk ini dapat dilakukan melalui pembuatan video dan foto yang menarik dan informatif yang dibagikan di media sosial *instagram*, *whatapp* dan *facebook*. Edukasi juga dilakukan melalui kegiatan pameran dan penjualan di *outlet* dengan cara menyampaikan informasi-informasi mengenai produk dan pembagian brosur. Edukasi ini sangat penting untuk dilakukan terlebih pada produk baru.

3. Fortifikasi vitamin A pada Yogurt

a. *Product* (Produk)

Produk yang dihasilkan dari pengembangan produk ini yaitu yogurt yang difortifikasi vitamin A. Produk yang dibuat merupakan pangan fungsional sehingga produk dapat memberikan manfaat yang positif bagi daya tahan tubuh dan kesehatan. Produk ini dapat dikonsumsi oleh perempuan maupun laki-laki, dari anak-anak hingga orang tua. Produk diidentifikasi berdasarkan beberapa indikator, sebagai berikut :

i. Daya Tahan

Suhu dan waktu yang optimal dalam menyimpan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A yaitu pada suhu 5°C selama 2 minggu. Yogurt disimpan pada suhu yang rendah dengan tujuan supaya pertumbuhan bakteri dapat dikendalikan dengan suhu dingin dan menyebabkan pertumbuhan bakteri yang terdapat pada yogurt melambat sehingga kualitas yogurt tetap terjaga (Pangestu *et al.*, 2021). Penggunaan kemasan yang tertutup rapat juga merupakan hal yang penting dalam umur simpan yogurt, kemasan dengan tutup rapat digunakan untuk membantu mencegah kontaminasi.

ii. Estetika

Produk yogurt menggunakan kemasan botol plastik berwarna putih dengan jenis plastik PET (*Polyethylene Therephthalate*) berukuran 200 ml dan tutup pada botol disertai segel sehingga cairan yang ada didalam botol tidak bocor. Dengan menggunakan kemasan berwarna putih konsumen dapat melihat isi dari produk. Kemasan botol plastik lebih praktis dan mudah untuk dibawa. Pada kemasan terdapat ilustrasi berupa tektur susu yang menunjukkan bahwa produk tersebut adalah produk olahan susu serta kemasan juga menampilkan elemen visual berupa corak hitam putih dan buah teh berwarna hijau tua yang menjadi ciri khas motif kulit sapi dan buah teh serta teks yang menunjukkan bahwa produk yogurt tersebut dibuat dengan fortifikasi vitamin A. Informasi yang tertera pada kemasan meliputi nama produk, daftar bahan yang digunakan, berat bersih, nama dan alamat pihak yang memproduksi, keterangan halal, tanggal, bulan dan tahun kadaluarsa.



Gambar 10. Kemasan Produk Yogurt

iii. Keistimewaan

Keistimewaan dari produk pangan fungsional yogurt yang difortifikasi vitamin A ini yaitu menjadi sumber protein, kalsium dan lemak serta probiotik yang memiliki peran dalam pembentukan dan perbaikan sel tubuh, membantu proses pembentukan tulang dan bermanfaat untuk kesehatan pencernaan. Selain kandungan tersebut yogurt ini juga tinggi akan vitamin A dikarenakan difortifikasi vitamin A, bagi tubuh vitamin A berperan dalam menjaga kesehatan mata dan daya tahan tubuh. Yogurt merupakan minuman siap saji yang dapat dikonsumsi oleh semua kalangan dari anak-anak hingga orang dewasa, jadi dengan adanya fortifikasi vitamin A pada yogurt ini dapat meningkatkan nilai gizi serta memberikan dampak kesehatan yang baik bagi pengkonsumsinya.

iv. Kesesuaian

Yogurt merupakan produk yang sesuai untuk difortifikasi vitamin A dikarenakan vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang memerlukan lemak untuk dapat dicerna baik oleh tubuh dan yogurt juga mengandung lemak yang dapat membantu penyerapan vitamin A. Fortifikasi vitamin A pada yogurt dapat menambah nilai gizi yogurt dan dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi.

b. *Price* (Harga)

Harga yogurt ditawarkan dengan harga Rp 12.000,00-21.000,00/botol dengan berat isi 200 ml. Penentuan harga berdasarkan Matriks Teknologi-Pasar, produk yogurt minyak biji teh yang akan dikembangkan berada pada posisi pasar sejajar dengan produk yogurt yang ada dipasaran yaitu Biokul dan Heavenly Blush (9, 8). Untuk harga yogurt Biokul dipasaran Rp 21.000,00/200 ml dan Heavenly Blush Rp 12. 500,00/200 ml sehingga berdasarkan hal tersebut maka untuk harga produk yogurt minyak biji teh yaitu berada pada kisaran harga Rp 12.500,00-Rp 21.000,00/botol.

c. *Place* (tempat/saluran distribusi)

- i. Akses, tempat penjualan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A ini mudah untuk jangkau sarana transportasi karena tersedianya jalan yang memadai untuk menuju ke lokasi penjualan serta sering dilalui transportasi sehingga konsumen mendapatkan kemudahan akses untuk mendapatkan produk ini. Lokasi yang menjadi tempat penjualan produk ini yaitu berada di Pondok Meja, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.
- ii. Visibilitas, tempat penjualan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A ini berada dipinggir jalan sehingga dapat dilihat dengan jelas dari jarak pandang normal dan mudah untuk dijangkau konsumen.
- iii. Tempat parkir yang tersedia luas, nyaman dan aman sehingga konsumen akan semakin mudah untuk menuju tempat penjualan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A ini.
- iv. Ekspansi, lokasi penjualan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A ini memiliki luas lahan yang memadai jika terjadi perluasan tempat penjualan dikemudian hari.

- v. Lingkungan, tempat penjualan yogurt yang difortifikasi vitamin A ini mendukung untuk produk ditawarkan karena lokasinya berdekatan dengan keramaian, baik masyarakat maupun mahasiswa.

d. *Promotion* (promosi)

- i. Periklanan (*advertising*), kegiatan yang dilakukan untuk memperkenalkan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A yaitu dengan penyebaran *flyer* di media sosial *instagram*, *whatsapp* dan *facebook* sehingga konsumen dapat mengetahui produk yogurt ini.
- ii. Promosi penjualan (*sales promotion*), pemberian intensif yang diberikan kepada konsumen yaitu berupa pemberian diskon 20% pada hari-hari besar untuk setiap pembelian 30 produk sekaligus hal ini lakukan dengan tujuan untuk mempengaruhi pembelian konsumen terhadap produk yogurt yang difortifikasi vitamin A.
- iii. Penjualan perseorangan (*personal selling*), promosi ini dilakukan dengan memberikan brosur serta informasi-informasi mengenai produk yogurt yang difortifikasi vitamin A kepada calon pembeli, hal ini dilakukan di *outlet* dan pameran yang diikuti.
- iv. Hubungan masyarakat (*public relations*), promosi ini dilakukan dengan mengikuti pameran produk kesehatan dan membuka gerai produk yogurt yang difortifikasi vitamin A disekitar masyarakat sehingga masyarakat mengetahui keberadaan produk tersebut dan juga menciptakan terjalinnya hubungan yang baik dengan konsumen. Hal ini juga dilakukan dengan memberikan *tester* untuk menarik minat serta mendapat umpan balik dari calon pembeli.
- v. Penjualan langsung (*direct marketing*), kegiatan penjualan produk yogurt yang difortifikasi vitamin A ini secara tatap muka langsung dilakukan *outlet*. Promosi dilakukan secara tatap muka langsung kepada konsumen dengan memberikan informasi-informasi mengenai produk.
- vi. Edukasi, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman calon pembeli mengenai produk yogurt yang difortifikasi vitamin A, seperti kandungan dan manfaat produk bagi kesehatan. Edukasi produk juga bertujuan untuk membangun kepercayaan calon pembeli terhadap produk

yang ditawarkan serta mendorong keputusan pembelian. Edukasi produk ini dapat dilakukan melalui pembuatan video dan foto yang menarik dan informatif yang dibagikan di media sosial *instagram*, *whatsapp* dan *facebook*. Edukasi juga dilakukan melalui kegiatan pameran dan penjualan di *outlet* dengan cara menyampaikan informasi-informasi mengenai produk dan pembagian brosur. Edukasi ini sangat penting untuk dilakukan terlebih pada produk baru.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan penjelasan tentang identifikasi peluang pengembangan produk pangan fungsional berbasis nanoemulsi minyak biji teh, maka penulis mengambil kesimpulan: produk pangan fungsional yang memiliki peluang untuk dikembangkan yaitu fortifikasi vitamin A pada susu ikan, fortifikasi vitamin A pada keju dan fortifikasi vitamin A pada yogurt. Berdasarkan Matriks Teknologi-Pasar produk susu ikan minyak biji teh yang akan dikembangkan berada pada posisi (4, 8), yang berarti produk berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi terapan. Sedangkan untuk produk keju minyak biji teh dan produk yogurt minyak biji teh berada diposisi (2, 8), yang berarti produk berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar dan teknologi dasar. Dengan demikian ketiga produk tersebut berada pada posisi strategis kepemimpinan pasar, walaupun masih dalam tahap pengembangan teknologi dengan menerapkan strategi pemasaran 4P (*Product, Price, Place, dan Promotion*).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk memanfaatkan nanoemulsi minyak biji teh dengan lebih optimal dikarenakan minyak biji teh memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi pembuatan masing-masing produk pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A., Fatimah, F., & Saputri, E. (2016). Analisis Pemindahan Material Secara Manual Pada Pekerja Pengangkut Kayu Dengan Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment). *Industrial Engineering Journal*. 5(1).
- Anjani, G.Z., & Ariffin. (2020). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Teh(Camellia sinensisL.) di Kebun Teh Pasirmalang, Jawa Barat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 8, 271-275.
- Annisa, I. W. N., Kunarto, B., & Pratiwi, E. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Biji Teh (Camelia Sinesis) Yang Hasilkan Dari Berbagai Suhu Ekstraksi Berbantu Gelombang Ultrasonik. Skripsi. Universitas Semarang.
- Asmoro, E. I., & Widagdo, P. S. (2021). Pemanfaatan limbah Furniture (Plywood dan Hpl) sebagai Bahan Produk Turunan di Trustic Interior. *Jurnal Dinamika Teknik*, 4 (2), 45-51.
- Assauri. (2016). Pemasaran Strategik. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Azwan, M. F., & Norawati, S. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Period Order Quantity (POQ) pada Usaha Roti Kampar Bakery. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*, 1(1), 1-5.
- Azwan, MF, & Norawati, S. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Period Order Quantity (POQ) pada Usaha Roti Kampar Bakery. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia* , 1 (1), 1-5.
- Az-Zahra, A. P., Wijayanti, F. T., & Ramadhanti, L. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Minyak Ikan Sidat Menggunakan Metode Sonikasi. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(2), 25-34.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2005). Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2022). Program Desa dan Kelurahan Pangan Aman. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2022). Statistik Teh Indonesia 2021. <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/11/30/5205917f39f952ebd070d83e/statistik-teh-indonesia-2021.html>. Diakses pada 19 Januari 2025.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). Statistik Teh Indonesia 2022. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/11/30/f48a9da03e67c8fe8ed74d10/statistik-teh-indonesia-2022.html>. Diakses pada 19 Januari 2025.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). Statistik Teh Indonesia 2023. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/11/29/04f3ce433a368afa83384b7a/statistik-teh-indonesia-2023.html>. Diakses pada 19 Januari 2025.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Tahun 2021-2022. <https://www.bps.go.id/id/statisticstable/2/MTMxIzI%253D/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 27 September 2024.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Perkebunan Tahun 2021-2022. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTMxIzI%253D/produksi_tanaman-perkebunan.html. Diakses pada 27 September 2024.

- Budiman, R. N. A., Anggraini, R., Siboro, M. D., & Susilowati, I. H. (2024). Analisis Strategi Bauran Pemasaran pada Perusahaan Produksi Susu dan Makanan di Era Industry 4.0. *Jurnal Pariwisata Bisnis Digital dan Manajemen*, 3(2), 72-80.
- Chaiyana, W., Leelapornpisid, P., Jakmunee, J., & Korsamphan, C. (2018). Antioxidant and moisturizing effect of *Camellia assamica* seed oil and its development into microemulsion. *Cosmetics*, 5(3), 40.
- Deti, J., & Wahyuni, W. (2019). Peranan Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Bahan Baku Dalam Menunjang Kelancaran Proses Produksi (Studi kasus pada PT. Bersama Besar). *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi: Jurnal Akuntansi, Pajak dan Manajemen*, 8(15), 1-8.
- Dwiyono, K., Sunarti, T. C., Suparno, O., & Haditjaroko, L. (2014). Penanganan Pascapanen Umbi Iles-Iles (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Studi Kasus di Madiun, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 24(3).
- Ernestivita, G. (2016). Analisis Pengaruh Place, Promotion, Dan People terhadap Keputusan Konsumen Melakukan Pembelian Produk Pasar Modal dengan Menggunakan Jasa Equity Brokerage di PT. Sucorinvers Central Gani Cabang Kediri. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 1(2), 10–20.
- Eskundari, Ratna Dewi. (2020). Budidaya Jaringan Tanaman Teh di Indonesia. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 5 (2), 121-130.
- Fibriany, F. W. (2018). Penerapan Manajemen Mutu Terpadu Untuk Menurunkan Reject Produksi Roti Bun di PT. SFP. *Cakrawala-Jurnal Humaniora*, 18(1), 31-36.
- Hafids, S. (2024). Metodologi Penelitian dan Pengembangan Produk Pangan. Yogyakarta: Andi.
- Hafids, S., & Syamsurizal, S. (2022). Aplikasi Mikroemulsi TSO pada Pengembangan Sediaan Krim Tabir Surya.
- Hananto, D., Firozji, M. S., Djalil, R., Handaru, H., Sutiawan, B., & Alfaiza, H. A. (2024). Strategi Pengembangan Produk Baru dalam Lingkungan Bisnis yang Kompetitif : Tantangan, Pendekatan, dan Keberhasilan. *Jurnal Intelek dan Cendekiawan Nusantara*, 1(3), 4694-4700.
- Hartono, W. dan Purwadi. (2012). Penggunaan Jus Buah Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*) Pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 7(1), 24-32.
- Johansyah, A., & Kusdiantini, E. (2014). Pengaruh plastik pengemas low density polyethylene (LDPE), high density polyethylene (HDPE) dan polipropilen (PP) terhadap penundaan kematangan buah tomat (*Lycopersicon esculentum*. Mill). *Anatomi Fisiologi*, 22(1), 46-57.
- Karomah, N. G., Pramulanto, H., & Nugraha, P. S. (2023). Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk pada PT. Tut Cikarang. *Jurnal Manajemen Diversitas*, 3(2), 72-84.
- Khoerunisa, T. K. (2020). Pengembangan Produk Pangan Fungsional Di Indonesia Berbasis Bahan Pangan Lokal Unggulan. *Jurnal IJA FOR: Indonesia Journal of Agricultural and Food Research*, 2(1), 49-59.
- Kotler & Armstrong. (2016). Prinsip-Prinsip Pemasaran. Jakarta: Erlangga.

- Kotler, P & Keller, K. L. (2013). Manajemen Pemasaran, Jilid Kedua, *Jakarta: Erlangga*.
- Kotler, P. (1999). Marketing. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009), Manajemen Pemasaran. Jakarta : Erlangga.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Manajemen Pemasaran. Jakarta : PT. Indeks.
- Krisyando, P., Indradewa, D., & Waluyo, S. (2012). Potensi Hasil dan Toleransi Kekeringan Seri Klon Teh (*Camelia sinensis* (L.) Kuntze) PGL di Kebun Poduksi Pagilaran Bagian Andongsili. *Vegetalika*, 1(1), 160-172.
- Kunarto, B. (2003). Karakterisasi Minyak Biji Teh (*Camellia Sinensis* Linn.) Sebagai Minyak Makan. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 1 (2), 107-114.
- Li, S., Zhu, X., Zhang, J., Li, G., Su, D., & Shan, Y. (2012). Authentication of pure camellia oil by using near infrared spectroscopy and pattern recognition techniques. *Journal of Food Science*, 77(4), 374-380.
- Lubis, N., Humairah, A. U., Purnamasari, R., Prasetiawati, R., & Junaedi, E. C. (2022). Pengaruh Perbedaan Jenis Kemasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Produk (Dark dan Milk) Cokelat Dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 6(1), 41-51.
- Marjan, A. Q., Marliyati, S. A., & Ekayanti, I. (2016). Pengembangan Produk Pangan dengan Substitusi *Red Palm Oil* Sebagai Alternatif Pangan Fungsional Tinggi Beta Karoten. *Jurnal Gizi Pangan*, 11 (2), 91-98.
- Maulina, N. (2018). Hubungan Pengetahuan Ibu Dengan Cakupan Imunisasi Vitamin A. *Jurnal Aceh Medika*, 2(2), 224-232.
- Muhardi. (2007). Strategi Operasi. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Mursalina, I. (2024). Identifikasi dan Strategi Perluasan Pasar Ekspor Produk Tempe PT Azaki Food Internasional ke Negara Singapura. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(7), 634-647.
- Nainggolan, Linagustina., Indriyani., & Yernisa. (2018). Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Terhadap Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksan Kernel Biji Teh. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018, Jambi.
- Nur, S. N., Saloko, S., & Kisworo, D. (2015). Kajian Mutu dan Daya Simpan Keju Mozzarella Probiotik dari Susu Kerbau. *Pro Food*, 1(1), 24-32.
- Nursiwi, A., Utami, R., Andriani, M., & Sari, A. P. (2015). Fermentasi Whey Limbah Keju Untuk Produksi Kefiran Oleh Kefir Grains. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 37-45.
- Octavia, Nita. (2021). Ekstraksi Kulit Buah Teh (*Camellia sinensis* L.) pada Berbagai Lama Waktu Ultrasonic-Assisted Extraction terhadap Aktivitas Antioksidan. Skripsi. Universitas Semarang.
- Pangestu, A. D., Kurniawan, K., & Supriyadi, S. (2021). Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Nilai pH Yoghurt: The Effect of Temperature Variation and Storage Time on the Viability of Latic Acid Bacteria (LAB) and pH Value of Yoghurt. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 3(2), 231-236.

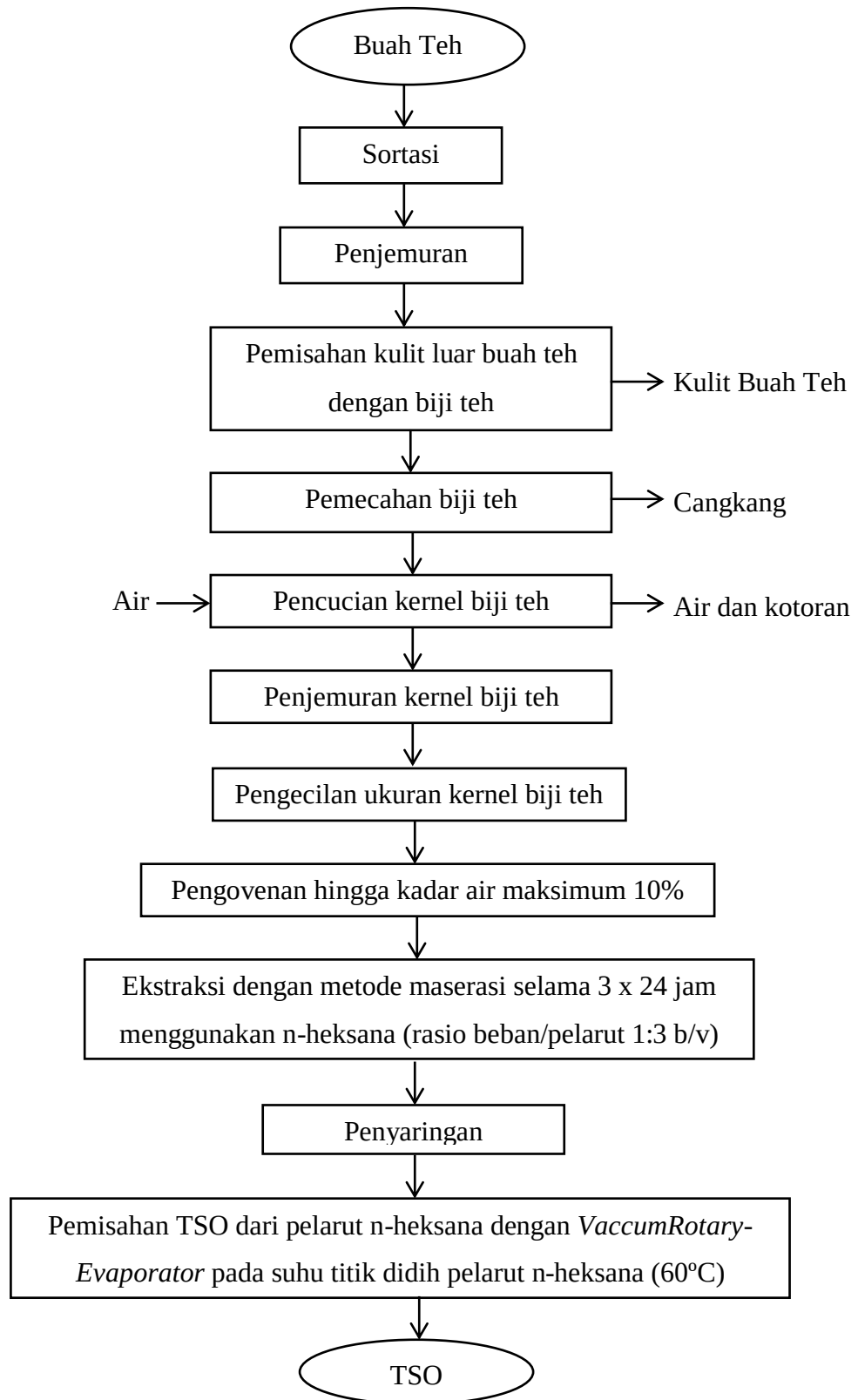
- Perdana, A. P., Dinar, M., Hasan, M., Rahmatullah., Ahmad, M. I. S. (2020). Kajian Ketersediaan Bahan Baku, Tingkat Persaingan, dan Perilaku Kewirausahaan dalam Mendukung Perkembangan Usaha. *Jurnal. Journal of Economic Education and Entrepreneurship Study*, 1(2), 47-57.
- Prasetyo, S dan Anita, P. K. (2010). Kurva Keseimbangan Minyak Biji Teh-Normal Heksana dan Aplikasinya pada Ekstraksi Padat-Cair Multitahap. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Teknik Kimia UNPAR.
- Prasetyo. S., Wibisana, Y. Y., Witono, R. J. (2006). Ekstraksi Saponin dari Biji Teh Secara *Batch* dengan Pelarut Etanol 50%. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”, Bandung.
- Pratiwi, A. R., Yusran, Islawati & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(2), 66-74.
- Rosmadi, A., Darmawan, E., & edi Saputro, A. (2023). Pagaruh Penambahan Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Karakteristik Sensoris, Fisik, dan Kimia Susu Bubuk. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 5(1), 34-47.
- Rusno, R. (2014). Analisis Posisi Bersaing Untuk Menentukan Strategi Pemasaran Industri Kripik Tempe Di Kota Malang. *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, 10(3), 189-200.
- Sahari, M. A., Ataii, D., & Hamedi, M. (2004). Characteristics of tea seed oil in comparison with sunflower and olive oils and its effect as a natural antioxidant. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 81, 585-588.
- Sahrial, S., Emanauli, E., & Arisandi, M. (2017). Physicochemical Properties Of Tea (*Camellia Sinensis*) Seed Oil And Its Applications. *Jurnal Agroindustri*, 7(2), 111-115.
- Sahrial., Emanauli., & Prihantoro, R. (2019). *Optimasi Suhu Pengeringan Dalam Proses Produksi Minyak Biji Teh*. In Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal, Jambi.
- Sentosa, E., & Trianti, E. (2017). Pengaruh Kualitas Bahan Baku, Proses Produksi dan Kualitas Tenaga Kerja terhadap Kualitas Produk pada PT Delta Surya Energy Di Bekasi. *Oikonomia: Jurnal Manajemen*, 13(2), 62-71.
- Setiasih, M. S., Wullur, M., & Sumarauw, J. S. (2023). Analisis Proses Produksi di CV. Anugerah Persada Teknik, di Sepanjang, Jawa Timur. *Jurnal Emba: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 11(1), 12-22.
- Setiawan, D. (2022). Strategi Pemasaran Pada Cafe Van Ommen Coffee Sho Manado: Analisis SWOT. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 10(1), 1740-1748.
- Setyamidjaja, D. (2000). Budidaya Dan Pengolahan Pasca Panen Tanaman Teh. Kanisius. Yogyakarta.
- Sitorus, A. P., Ansharullah., Sadimantara, M. S. (2024). Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) yang Difortifikasi Vitamin A. *Jurnal Riset Pangan*, 2(2). 107-114.
- Situmorang, N. M. (2016). Pengaruh Bahan Baku, SDM, dan Teknologi Terhadap Daya Saing Perusahaan PT. Agafarm Nusantara (Industri Pengelolaan Ikan Nila) Dengan

- Kualitas Produksi Sebagai Variabel Intervening. [Tesis]. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Su, M. H., Shih, M. C., & Lin, K. H. (2014). Chemical composition of seed oils in native Taiwanese *Camellia* species. *Food Chemistry*, 156, 369-373.
- Sukmadinata, N. S. (2011), *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulaeman, B. (2018). Pemanfaatan limbah karung plastik. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 3(1), 93-106.
- Suryana. (2003). *Kewirausahaan”Pedoman Praktis, Kiat dan Proses Menuju Sukses”*. Bandung: Salemba Empat.
- Susiana, P. S., & A. Prima, K., (2010). Kurva Kesetimbangan Minyak Biji Teh Normal Heksana dan Aplikasinya pada Ekstraksi Padat-Cair Multitahap. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Susiana, P. S., Prima, K., & Felicia, Y. (2011). Pengaruh Rasio Biji Teh/Pelarut Air dan Temperatur pada Ekstraksi Saponin Biji Teh secara Batch. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Tjiptono, F. (2020). *Strategi pemasaran: prinsip dan penerapan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Tumanggor, N. B. (2020). Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Balok Jembatan Pada PT. Wijaya Karya Beton, Tbk. *Jurnal Universitas Medan Area*. 1 (1).
- Wang, Y., Sun, D., Chen, H., Qian, L., & Xu, P. (2011). Fatty acid composition and antioxidant activity of tea (*Camellia sinensis* L.) seed oil extracted by optimized supercritical carbon dioxide. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(11), 7708-7719.
- Widharto, B. Y. (2018). Pengaruh Harga dan Pemakaian Persediaan Bahan Baku Terhadap Volume Produksi pada PT. Kelola Mina Laut di Gresik. *Jurnal Manajerial*, 1(1), 66-71.
- Wu, T., Xu, J., Chen, Y., Liu, R., & Zhang, M. (2018). Oolong tea polysaccharide and polyphenols prevent obesity development in Sprague–Dawley rats. *Food and Nutrition Research*, 62(1599), 1-8.
- Yamit, Z. (2011). *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta : Ekonisia.
- Yanti, Y., Sahrial, S., & Mursalin, M. (2019, November). Studi Karakteristik Fisik Dan Mekanik Biji Teh (*Camellia Sinensis* L.). In *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal* (pp. 446-462).
- Yuniar, L., & Agoestyowati, R. (2021). Peranan Pengembangan Produk Dalam Peningkatan Volume Penjualan Pada Online Shop Jacquelle Beatee di Jakarta. *JAMBIS: Jurnal Administrasi Bisnis*, 1(5), 453-460.
- Yuniastuti, A. (2014). Peran Pangan Fungsional Dalam Meningkatkan Derajat Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, Semarang.

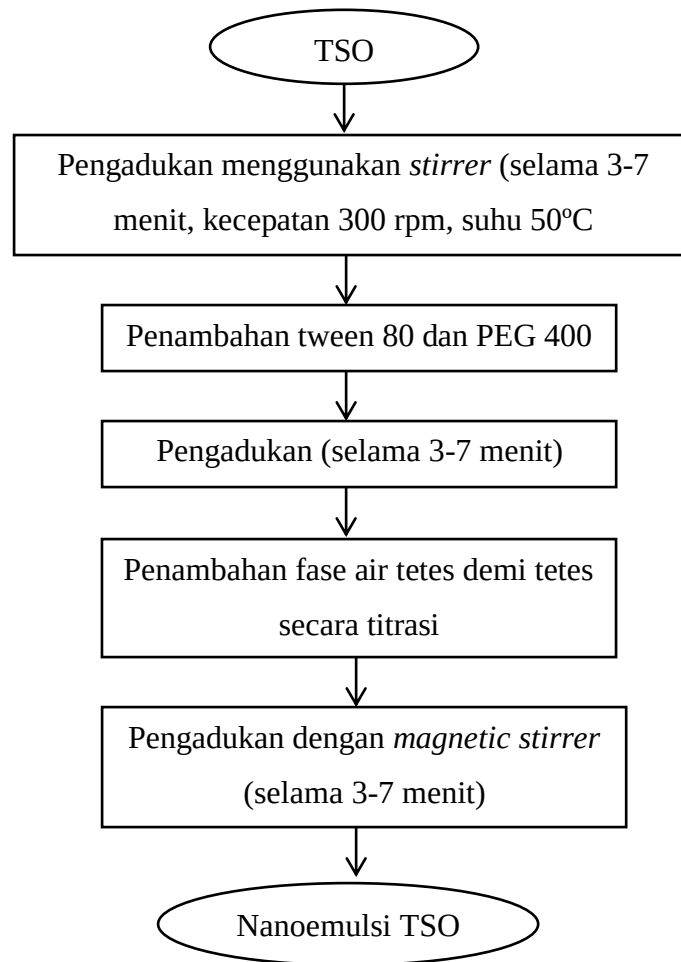
- Zaeni, N. D. R., Fitralisma, G., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Metode Material Requirement Planning pada Persediaan Bahan Baku Produk Vdrip Coffee di Rajaswa Coffee. *Journal of Economic and Management (JECMA)*, 1(2), 25-36.
- Zain, W. N. H., & Mirdhayati, I. (2021). Pengaruh Penambahan Minyak Zaitun pada Yogurt Susu Kambing terhadap Profil Asam Lemak, Kolesterol, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. *Journal of Agro-based Industry*, 38(1), 9 16.
- Zeng F.K., Bo Y., Wang YH., Wang WF., Ning ZX., & Lin L. (2010). Enzymatic production of monoacylglycerols with camellia oil by the glycerolysis reaction, *J. Am. Oil Chem. Soc*, 87, 531-537.

LAMPIRAN

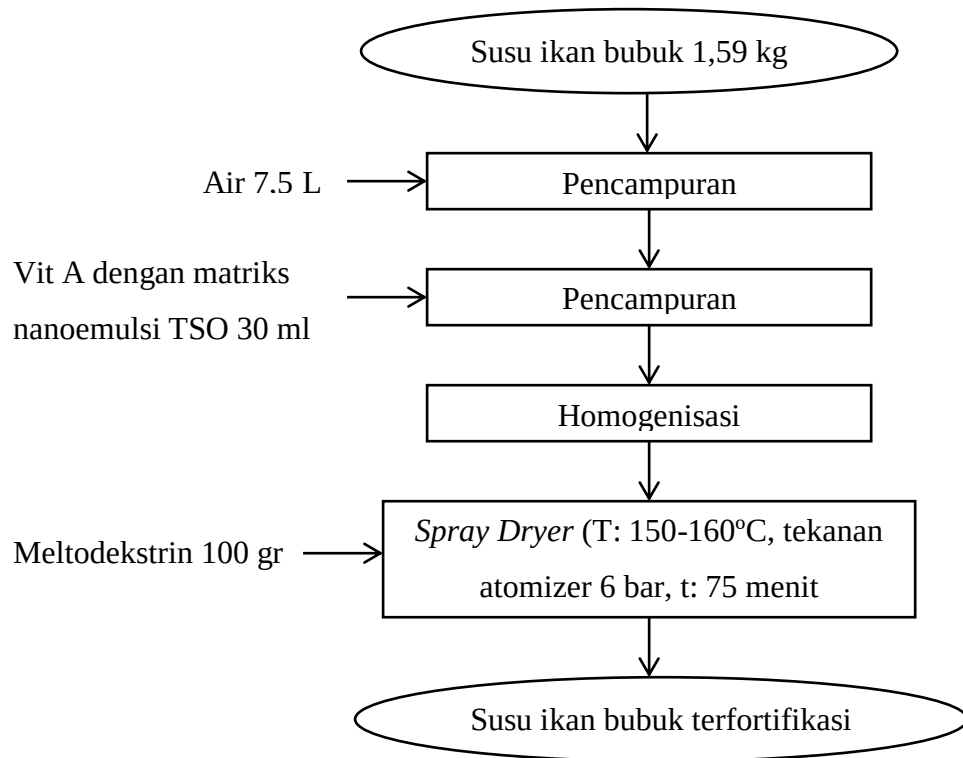
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan *Tea Seed Oil (TSO)* (Sahrial *et al.*, 2019)



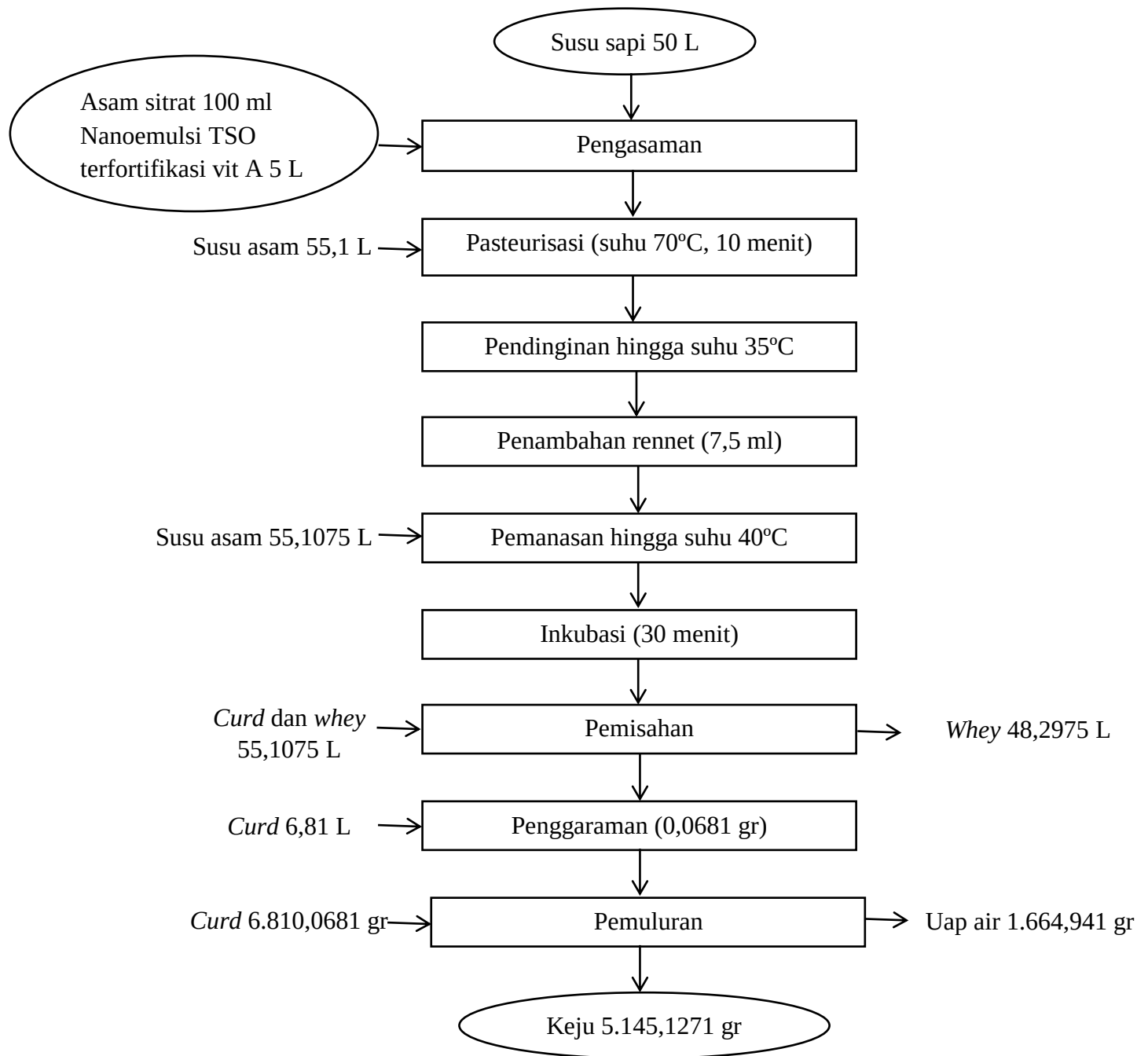
Lampiran 2. Diagram alir pembuatan nanoemulsi TSO (Firmansyah *et al.*, 2022)



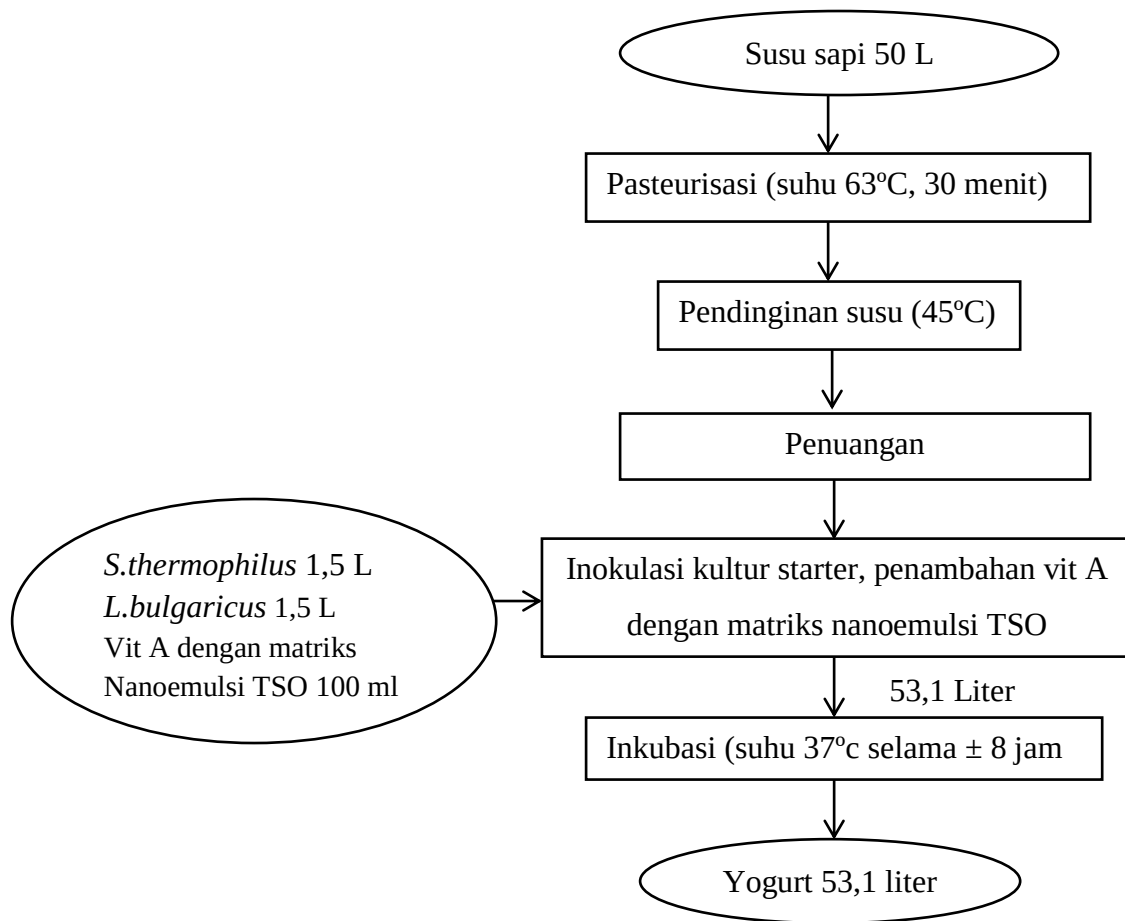
Lampiran 3. Diagram alir pembuatan produk fortifikasi vitamin A pada susu



Lampiran 4. Diagram alir pembuatan fortifikasi vitamin A pada keju (Hartono & Purwadi, 2012)



Lampiran 5. Diagram alir pembuatan fortifikasi vitamin A pada yogurt (Zain & Mirdhayati, 2021)



Lampiran 6. Produk Pangan di Pasaran

Kategori	Merk	Pasar (%)	Berat/ Isi	Harga	Kandungan Minyak	TKT	Pasar
Yogurt	Cimory	70.80%	250 ml	Rp7.500	Ya	9	7
	Dutchmill	9.70%			Tidak		
	Biokul	6.60%	80 ml	Rp8.450	Ya	9	8
	Activia	2.90%			Tidak		
	Heavenly Blush	1.50%	200 ml	Rp12.500	Ya	9	8
	Freshtime	1.20%			Tidak		
	Elle & Vire	0.60%	125 ml	Rp17.500	Ya	9	9
	Yogurt Sinbiotik Uwi Ungu					7	7
	Yogurt Susu Kacang Kedelai					8	7
	Yogurt Susu Santan					7	7
	Yogurt minyak zaitun					7	8
Susu Bubuk	Milo	34.10%	1 kg	95.000	Ya	9	7
	Hilo Teen	22.10%	1 kg	163.024	Ya	9	9
	Dancow	21.40%	1 kg	107.350	Ya	9	8
	Ovaltine	9.40%	900 gr	77.000	Ya	9	7
	Zee	6.50%	875 gr	108.205	Ya	9	8
	Boneeto	6.20%	685 gr	83.220	Ya	9	8
	Susu Kalipang (kalsium, inulin, teripang)					7	7
	Susu kolagen ikan					7	7
	Susu minyak jintan hitam					8	7
Roti	Sari Roti	49.50%	555 gr	23.000	Ya	9	7
	MAKO	12.40%		30.800	Ya	9	9
	Holland Bakery	9.40%		26.900	Ya	9	8
	Lauw	4.30%		20.000	Ya	9	7
	Roti tawar tepung ampas kelapa dan tepung kedelai					7	7
	Roti tawar bayam					7	7
Biskuit	Roma	15.60%	300 gr	9.900	Ya	9	7
	Biskuat	14.70%	106.4 gr	24.000	Ya	9	7
	Good Time	14.00%	80 gr	8.300	Ya	9	7
	Better	11.70%	100 gr	7.800	Ya	9	7
	Khong Guan	8.10%	300 gr	17.700	Ya	9	7
	Regal (Marie Regal)	3.20%	120 gr	10.200	Ya	9	7
	Belvita	2.80%	300 gr	88.350	Ya	9	9
	Big Royal	2.70%	200 gr	8.500	Ya	9	7
	Selamat	1.80%	100 gr	6.500	Ya	9	7
	Tim Tam	1.50%	200 gr	66.400	Ya	9	8
	Biskuit tepung sagu baruk					7	7
	Biskuit tepung kacang koro pedang					7	7
	Biskuit ikan kuniran					7	7
						7	7
Margarin	Blue Band	58.80%	200 gr	11.500	Ya	9	9
	ForVITA	15.00%	200 gr	6.500	Ya	9	7
	Filma	11.60%	200 gr	7.500	Ya	9	8

Kategori	Merk	Pasar (%)	Berat/ Isi	Harga	Kandungan Minyak	TKT	Pasar
	Simas Palmia	3.70%	200 gr	6.800	Ya	9	7
	Margarin minyak ikan tuna dan kelapa sawit					7	7
	Margarin minyak sawit merah					7	7
Minyak Goreng	Bimoli	43.20%	1 L	25.300	Ya	9	8
	Filma	11.60%	1 L	25.900	Ya	9	8
	Sania	10.40%	1 L	23.000	Ya	9	7
	Sunco	9.10%	1 L	23.500	Ya	9	7
	Fortune	7.30%	1 L	21.000	Ya	9	7
	Minyak Kita	6.60%	1 L	16.500	Ya	9	7
	Tropical	6.10%	1 L	24.000	Ya	9	7
	Kunci Mas	2.30%	2 L	41.000	Ya	9	7
	Barco	2.20%	1 L	63.650	Ya	9	9
	Minyak goreng kelapa genjah					7	7
Keju	Kraft	56.00%	150 gr	17.300	Ya	9	7
	Prochiz	19.30%	160 gr	15.100	Ya	9	7
	Anchor	6.30%	150 gr	25.300	Ya	9	8
	Cheesy	5.40%	160 gr	24.500	Ya	9	8
	Baros Mozarella	2.50%	250 gr	49.300	Ya	9	9
	Meg	2.30%	160 gr	12.000	Ya	9	7
	keju kedelai					7	7
	Keju minyak ikan patin					7	8
	Keju minyak jagung					7	8
Sosis	Champ	19.90%	500 gr	34.000	Ya	9	7
	Fiesta	17.30%	500 gr	47.500	Ya	9	8
	Kanzler	16.00%	500 gr	55.100	Ya	9	8
	So Good	12.30%	300 gr	44.900	Ya	9	9
	So Nice	11.40%	500 gr	27.999	Ya	9	7
	Sosis ikan tenggiri dan tepung daun kelor					7	7
Mie Instan	Indomie	71.20%	69 gr	3.250	Ya	9	9
	Mie Sedaap	13.90%	76 gr	3.205	Ya	9	7
	Gaga 100	4.20%	75 gr	3.490	Ya	9	7
	ABC	2.90%	70 gr	3.200	Ya	9	8
	Sarimi	2.40%	115 gr	4.595	Ya	9	7
	Supermi	1.90%	70 gr	2.800	Ya	9	7
	Mie instan tepung hotong					8	7
	Mie instan tepung ubi jalar ungu dan tepung kelapa					8	7
Tepung Terigu	Segitiga Biru	54.30%					
	Cakra Kembar	20.30%					
	Kunci Biru	14.60%					
	Kompas	4.90%					
Garam Kesehatan	Garam 77	38.10%					
	Nutri Garam	24.10%					
	Nutrisalin	12.10%					
	Francis Organic	9.50%					
Minuman Berkarbonasi	Coca-Cola	35.40%					
	Fanta	24.70%					
	Sprite	21.10%					
	Pepsi	7.40%					
	Big Cola	5.20%					
Minuman	Pocari Sweat	62.20%					

Kategori	Merk	Pasar (%)	Berat/ Isi	Harga	Kandungan Minyak	TKT	Pasar
Isotonik	Mizone	21.90%					
	Gatorade	3.90%					
	Hydro Coco	3.80%					
Teh Herbal	Teh Bajakah	49.90%					
	Qahira Herbal	36.70%					
	Gholiban Teh Sarang Semut	5.50%					
	Dilmah Pure	1.00%					

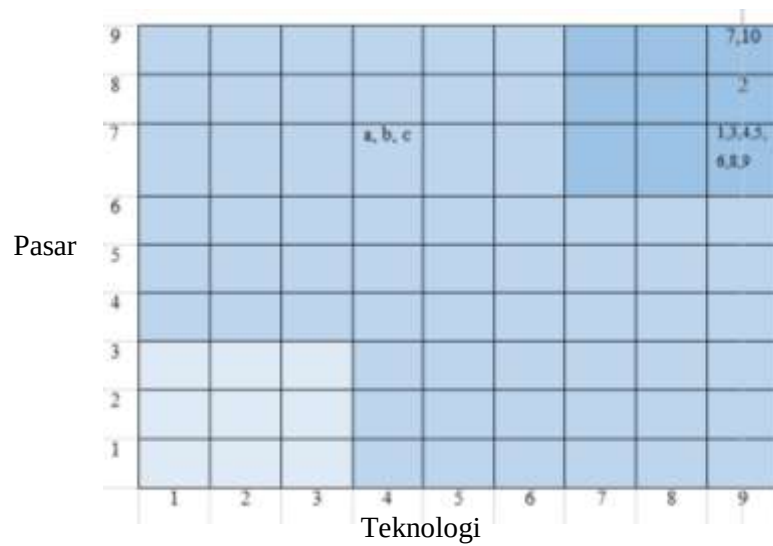
Lampiran 7. Matriks Teknologi-Pasar Produk Pangan Fungsional

Pasar	9								2	
	8								3	
	7				a,b				1,4	
	6									
	5									
	4									
	3									
	2									
	1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Teknologi								

Keterangan :

- | | |
|------------------|--|
| 1.Sari Roti | a. Roti tawar tepung ampas kelapa dan tepung kedelai |
| 2.Mako | b. Roti tawar bayam |
| 3.Holland Bakery | |
| 4.Lauw | |

Gambar 1. Matriks Teknologi-Pasar Roti



Keterangan:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1.Roma | a.Biskuit tepung sagu baruk |
| 2.Biskuat | b.Biskuit tepung kacang koro pedang |
| 3.Good Time | c.Biskuit ikan kuniran |
| 4.Better | |
| 5.Khong Guan | |
| 6.Regal (Marie Regal) | |
| 7.Belvita | |
| 8.Big Royal | |
| 9.Selamat | |
| 10.Tim Tam | |

Gambar 2. Matriks Teknologi-Pasar Biskuit

9									1
8									3
7				a,b					2,4
6									
Pasar 5									
4									
3									
2									
1									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Keterangan :

- 1.Blue Band
- 2.ForVITA
- 3.Filma
- 4.Simas Palmia

- a.Margarin minyak ikan tuna dan kelapa sawit
- b.Margarin minyak sawit merah

Gambar 3. Matriks Teknologi-Pasar Margarin

Pasar	9								9	
	8								1,2	
	7			a					3,4,5,6,7,8	
	6									
	5									
	4									
	3									
	2									
	1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Teknologi								

Keterangan :

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| 1.Bimoli | a.Minyak goreng kelapa genjah |
| 2.Filma | |
| 3.Sania | |
| 4.Sunco | |
| 5.Fortune | |
| 6.Minyak Kita | |
| 7.Tropical | |
| 8.Kunci Mas | |
| 9.Barco | |

Gambar 4. Matriks Teknologi-Pasar Minyak Goreng

9									4
8									2,3
7				a					1,5
6									
Pasar 5									
4									
3									
2									
1									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Teknologi									

Keterangan :

- 1.Champ
- 2.Fiesta
- 3.Kanzler
- 4.So Good
- 5.So Nice

a.Sosi ikan tenggiri dan tepung daun kelor

Gambar 5. Matriks Teknologi-Pasar Sosis

Pasar	9								1	
	8								4	
	7				a, b				2,3,5,6	
	6									
	5									
	4									
	3									
	2									
	1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Teknologi								

Keterangan :

1.Indomie

2.Mie Sedaap

3.Gaga 100

4.ABC

5.Sarimi

6.Supermi

a.Mie instan tepung hotong

b.Mie instan tepung ubi jalar ungu dan tepung kelapa

Gambar 6. Matriks Teknologi-Pasar Mie Instan

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Penimbangan Buah Teh



Gambar 2. Biji Teh



Gambar 3. Penimbangan Kernel



Gambar 4. Penjemuran Biji Teh



Gambar 5. Penjemuran Kernel



Gambar 6. Pengecilan Ukuran Kernel



Gambar 7. Uji Kadar Air



Gambar 8. Ekstraksi



Gambar 9. Penyaringan



Gambar 10. Minyak Biji Teh