



**UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA**

**PENGEMBANGAN *BIOFUEL* BERBASIS *CRUDE PALM OIL*  
(CPO) DALAM Mendukung TARGET KETAHANAN  
ENERGI NASIONAL DAN ALUTSISTA PERTAHANAN**

**CAKRAWATI SUDJOKO  
120200202008**

**Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam  
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan**



**FAKULTAS MANAJEMEN PERTAHANAN  
PROGRAM STUDI KETAHANAN ENERGI**

**JAKARTA  
2022**

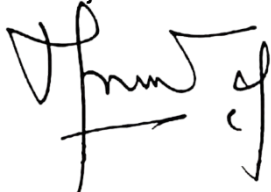
## LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama	:	Cakrawati Sudjoko
NIM	:	120200202008
Program Studi	:	Ketahanan Energi
Fakultas	:	Manajemen Pertahanan
Judul Tesis	:	Pengembangan <i>Biofuel</i> berbasis <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional dan Alutsista Pertahanan






  

Pembimbing I,	Pembimbing II,
	
Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M. T. NIP. 1959081219855031002 Tanggal: 07 Februari 2022	Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR Kolonel Caj/NRP.11960014550170 Tanggal: 08 Februari 2022

Mengetahui, Dekan Fakultas Manajemen Pertahanan,

Dr. Ir. Susilo Adi Purwantoro, S.E., M.Eng.Sc., CIQnR., CIQaR., IPU., CIPA Mayor Jenderal TNI Tanggal: 11 Februari 2022

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Nama	: Cakrawati Sudjoko		
NIM	: 120200202008		
Program Studi	: Ketahanan Energi		
Fakultas	: Manajemen Pertahanan		
Judul Proposal	: Pengembangan <i>Biofuel</i> berbasis <i>Crude Palm Oil</i>		
Tesis	(CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional dan Alutsista Pertahanan		
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Pembimbing I:  Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M. T. NIP. 1959081219855031002		07/02/2022
2	Pembimbing II:  Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR Kolonel Caj/NRP.11960014550170		08/02/2022
3	Reviewer I:  Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M NIDK. 8847300016		11/02/2022
4	Reviewer II:  Dr. M. Ikhwan Syahtaria, S.T., M.M Kolonel Laut (S)/NRP. 9869/P		07/02/2022
5	Reviewer III:  Dr. Ir. Donny Yoesgiantoro, M.M., M.P.A NIDK. 8849610016		10/02/2022

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 14 Februari 2022



Cakrawati Sudjoko

## KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan tesis dengan judul: “Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional dan Alutsista Pertahanan” dapat diselesaikan.

Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Ketahanan Energi Fakultas Manajemen Pertahanan Universitas Pertahanan.

Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Laksamana Madya TNI Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., CIQaR, CIQnR., IPU selaku Rektor Universitas Pertahanan
2. Mayor Jenderal TNI Dr. Ir. Susilo Adi Purwantoro, S.E., M.Eng.Sc., CIQnR., CIQaR., IPU., CIPA selaku Dekan Fakultas Manajemen Pertahanan, Universitas Pertahanan
3. Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M. T selaku Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada peneliti selama proses penyusunan tesis.
4. Kolonel Caj. Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR selaku Pembimbing II dan juga sebagai Sekretaris Program Studi Ketahanan Energi yang telah sabar dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada peneliti selama proses penyusunan tesis.

5. Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M selaku *reviewer* I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis dalam penyelesaian penulisan tesis ini.
6. Dr. M. Ikhwan Syahtaria, S.T., M.M selaku *reviewer* II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis dalam penyelesaian penulisan tesis ini.
7. Dr. Ir. Donny Yoesgiantoro, M.M., M.P.A selaku *reviewer* III yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis dalam penyelesaian penulisan tesis ini.
8. Seluruh narasumber selaku subjek penelitian pada penelitian tesis, yang sudah meluangkan waktu, dan pikirannya untuk memberikan saran, informasi, dan data – data terkait penelitian tesis ini.
9. Terimakasih tak terhingga peneliti ucapkan kepada orang tua saya Toto Sudjoko S.H., M.H., dan Ibu Sophia yang telah banyak memberikan dukungan serta doa kepada penulis dalam penyelesaian kuliah dan thesis ini. Serta untuk Dosen S1 saya Dr. Nunuk Adiarni, M.M dan Dr. Ir. Akhmad Riyadi Wastra, S.IP., M.M yang sudah banyak membantu, memotivasi, menyemangati dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan thesis ini.
10. Admin staf Program Studi Ketahanan Energi dan alumni Program Studi Ketahanan Energi yang telah membantu serta mendukung dalam penyelesaian tesis ini
11. Rekan-rekan Program Studi Ketahanan Energi Cohort IX, Sahabat saya di Program Studi Manajemen Pertahanan dan Semua Rekan, Senior dan Mentor di Universitas Pertahanan yang telah banyak membantu memberikan dukungan dan semangatnya kepada

penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Magister di Universitas Pertahanan.

12. Serta saya ucapkan terimakasih banyak kepada seluruh senior dan keluarga besar Resimen Mahasiswa Indonesia, khususnya Resimen Mahasiswa Wira Dharma UIN Jakarta yang telah banyak mendoakan, mendukung, menyemangati dan memberikan perhatian kepada penulis semenjak penulis memulai kuliah di Universitas Pertahanan hingga selesainya penyusunan thesis ini.

Peneliti mengucapkan puji dan syukur atas segala bantuan dan kontribusi dari semua pihak yang terkait. Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu jika ada kritik dan saran dari para pembaca sangat peneliti harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan tesis ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, besar harap dari penulis, thesis ini dapat memberikan manfaat keberbagai *stakeholder* untuk kemajuan bangsa dan negara indonesia terutama untuk perkembangan dari sektor energi baru terbarukan, Bioenergi dan Kelapa Sawit.

Bogor, 14 Februari 2022



Cakrawati Sudjoko

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN *BIOFUEL* BERBASIS *CRUDE PALM OIL (CPO)* DALAM Mendukung TARGET KETAHANAN ENERGI NASIONAL DAN ALUTSISTA PERTAHANAN**

**Cakrawati Sudjoko**

Kelapa sawit merupakan komponen andalan untuk mendukung biofuel dalam menunjang kebutuhan energi. Sejak ditetapkannya Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 yang mewajibkan (Program Mandatori) kepada para pelaku usaha maupun konsumen Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk lebih mendorong pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai campuran dalam BBM. Mulai dilakukan kombinasi bahan bakar antara Biodiesel dan Solar, dimana pada saat ini program mandatori tersebut sudah memasuki tahap B30. Permasalahan penelitian yaitu terkait pengembangan biofuel sawit yang semakin luas sehingga jika dioptimalkan dapat mendukung meningkatkan ketahanan energi nasional. Selain itu implementasi dari pemakaian B30 yang masih mengalami banyak kendala untuk penggunaan pada alutsista pertahanan. Tujuan penelitian yaitu menganalisis pemanfaatan pemakaian CPO secara optimal dalam meningkatkan industri biofuel dan menganalisis Strategi potensi Perkembangan *Biofuel* Indonesia berbasis CPO dalam meningkatkan ketahanan energi nasional. Penelitian menggunakan metode kualitatif. Data diperoleh dari para informan yang ditetapkan yang selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian terhadap strategi IE menunjukkan posisi dan potensi dari Biofuel berbasis CPO yang masuk ke dalam sel I, yaitu strategi pertumbuhan. Berdasarkan analisis SWOT menunjukan bahwa masuk ke kuadran I, yang merupakan situasi yang sangat menguntungkan terhadap perkembangan biofuel. Kesimpulannya yaitu pengembangan Biofuel berbasis kelapa sawit dalam meningkatkan ketahanan energi dan jika itu dioptimalkan dapat menyelesaikan permasalahan pada pemakaian bahan bakar alutsista.

Kata Kunci: Kelapa Sawit, Biofuel, Pertahanan Negara, Ketahanan Energi

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF BIOFUEL BASED ON CRUDE PALM OIL (CPO) IN SUPPORTING THE TARGETS OF NATIONAL ENERGY SECURITY AND DEFENSE APPLIANCES**

**Cakrawati Sudjoko**

*Palm oil is a mainstay component to support biofuels in supporting energy needs. Since the Minister of Energy and Mineral Resources established the Regulation Number 32 of 2008 which requires (Mandatory Program) for business actors and consumers of Fuel Oil (BBM) to further encourage the use of Biofuel (BBN) as a mixture in BBM. The combination of biodiesel and diesel has started to be carried out, and the mandatory program has entered the B30 stage. The research problem is related to the development of palm biofuel which is increasingly widespread so that if it is optimized it can support increasing national energy security. In addition, the implementation of the use of B30 is still experiencing many obstacles for use in defense equipment. The research objectives are to analyze the optimal use of CPO in improving the biofuel industry and to analyze the potential strategy for the development of Indonesian biofuels based on CPO in increasing national energy security. The research uses qualitative methods. Data were obtained from designated informants which were then analyzed using qualitative analysis techniques. Based on the results of research on the IE strategy, it shows the position and potential of CPO-based biofuels that enter cell I, namely the growth strategy. Based on the SWOT analysis, it shows that entering quadrant I is a very favorable situation for the development of biofuels. The conclusion is the development of palm oil-based biofuels in increasing energy security and if it can be optimized, it can solve problems in the use of fuel for the main weapon system.*

*Keywords: Palm Oil, Biofuels, National Defense, Energy Security*

## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus dan Subfokus .....	8
1.3 Rumusan Masalah .....	8
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	9
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	9
1.5.2 Manfaat Praktis .....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Landasan Teori .....	11
2.1.1 Teori Pertahanan Negara.....	11
2.1.2 Teori Manajemen Pertahanan.....	14
2.1.3 Teori Ketahanan Energi .....	18
2.1.4 Kelapa Sawit.....	21
2.1.4.1 Definisi Kelapa Sawit dan Subsistemnya .....	21
2.1.4.2 Perkembangan Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit .....	23
2.1.4.3 Crude Palm Oil (CPO).....	25

2.1.4.4	Volume Eksport-Import Kelapa Sawit Indonesia.....	26
2.1.4.5	Biofuel.....	28
2.1.4.6	Penggunaan CPO dalam mendukung Biofuel .....	30
2.2	Penelitian Terdahulu .....	33
2.3	Kerangka Berpikir.....	40
 <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>41</b>
3.1	Metode dan Desain Penelitian.....	41
3.1.1	Metode Penelitian .....	41
3.1.2	Design Penelitian .....	41
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	42
3.2.1	Tempat Penelitian .....	42
3.2.2	Waktu Penelitian .....	43
3.3	Subyek dan Obyek Penelitian .....	43
3.3.1	Subyek Penelitian .....	43
3.3.2	Obyek Penelitian.....	44
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	44
3.4.1	Observasi.....	44
3.4.2	Wawancara.....	45
3.4.3	Studi Dokumen.....	45
3.5	Pemeriksaan Keabsahan Data.....	46
3.6	Teknik Analisis Data.....	47
3.6.1	Matriks IFE EFE .....	47
3.6.2	Analisis SWOT .....	52
3.6.3	Matriks SWOT.....	53
 <b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>56</b>
4. 1	Gambaran Umum Obyek Penelitian .....	56
4.1.1	Gambaran Umum Potensi Kelapa Sawit .....	56
4.1.2	Gambaran Umum Perkembangan Kebijakan Biofuel di Indonesia.....	59

4.1.3	Gambaran Umum Rencana Strategis Perkembangan Biofuel	65
4.1.4	Gambaran Umum Perkembangan Biofuel Berbasis CPO.....	66
4.1.5	Manajemen Pengelolaan Biofuel Berbasis CPO Berkelanjutan	71
4.2	Hasil Pengumpulan Data.....	73
4.2.1	Observasi.....	73
4.2.2	Wawancara.....	74
4.2.3	Dokumentasi.....	76
4.3	Hasil Pengolahan Data.....	77
4.3.1	Identifikasi Masalah dalam Perkembangan Biofuel berbasis CPO.....	77
4.3.2	Penggunaan Biofuel untuk kebutuhan Bahan Bakar Alutsista TNI.....	80
4.3.3	Analisis Faktor Internal Perkembangan Biofuel berbasis CPO	82
4.3.4	Analisis Faktor Eksternal Perkembangan Biofuel berbasis CPO	83
4.4	Hasil Analisis Data.....	84
4.4.1	Matriks IFE dan EFE Perkembangan Biofuel berbasis CPO ..	85
4.4.2	Perumusan Alternatif Strategi Peningkatan Biofuel berbasis CPO 89	
4.4.2.1	Matriks IE sebagai Alternatif Strategi.....	90
4.4.3	Analisis SWOT Perkembangan Biofuel berbasis CPO.....	91
4.5.1	Pembobotan Berdasarkan Hasil Analisis SWOT.....	98
4.5.2	Penentuan Kuadran SWOT.....	101
4.5.3	Perumusan Alternatif Strategi berdasarkan hasil Analisis SWOT.....	103
4.5.4	Analisis terkait Penggunaan B30 dalam Mendukung Alutsista Pertahanan.....	105
4.5.4.1	Analisis Penggunaan B30 terhadap Alutsista Laut.....	105
4.5.4.2	Analisis Penggunaan B30 terhadap Alutsista Darat.....	107
4.5.5	Upaya yang Perlu dilakukan untuk Menghadapi Kendala Penggunaan B30 pada Alutsista.....	107
4.6	Pembahasan.....	109

4.6.1	Pengaruh Strategi terhadap Peningkatan Biofuel untuk Ketahanan Energi .....	110
4.6.1.1	Aspek <i>Availability</i> (Ketersediaan) .....	111
4.6.1.2	Aspek <i>Acceptability</i> (Penerimaan) .....	114
4.6.1.3	Aspek <i>Accessibility</i> (Kemudahan) .....	116
4.6.1.4	Aspek <i>Affordability</i> (Keterjangkauan) .....	118
4.6.1.5	Aspek <i>Sustainability</i> (Keberlanjutan) .....	120
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		123
5.1	Kesimpulan .....	123
5.2	Saran .....	125
DAFTAR PUSTAKA.....		127

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jumlah produksi Biofuel dari tahun 2011-2020 .....	4
Gambar 2.1	Model Ketahanan Energi.....	19
Gambar 2.2	Lingkup Sistem Kelapa Sawit.....	23
Gambar 2.3	Luas Areal Kelapa Sawit Menurut Status Pengusahaan Tahun 2018.....	24
Gambar 2.4	Perkembangan Volume Ekspor CPO Indonesia Tahun 2010-2019 .....	27
Gambar 2.5	Perkembangan Volume Impor CPO Indonesia Tahun 2010-2019 .....	28
Gambar 2.6	Kerangka Penelitian Penulis .....	40
Gambar 4.1	Pohon Industri Kelapa Sawit .....	58
Gambar 4.2	Peraturan yang membahas Biofuel berbasis sawit.....	60
Gambar 4.3	Tata Kelola Kebijakan Biofuel .....	60
Gambar 4.4	Kebijakan Bahan Bakar Nabati di Indonesia .....	62
Gambar 4.5	Hilirisasi Minyak Kelapa Sawit (CPO) .....	67
Gambar 4.6	Konsumsi penggunaan biodiesel Indonesia tahun 2007- 2017.....	72
Gambar 4.7	Jenis Biodiesel dari Kelapa Sawit .....	74
Gambar 4.8	Matriks IE.....	90
Gambar 4.9	Diagram Kuadran SWOT Pengembangan Biofuel .....	102
Gambar 4.10	Daftar Lanal yang menyediakan pasokan Bioenergi.....	106
Gambar 4.11	Rancangan Pengembangan Biofuel terhadap Aspek Ketahanan Energi .....	111
Gambar 4.12	Jumlah Perkebunan Kelapa Sawit.....	112
Gambar 4.13	Produksi dan Komsumsi Biodiesel dari tahun 2014-2018	113
Gambar 4.14	Alur pengembangan sistem kelapa sawit .....	117

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jumlah Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia .....	2
Tabel 1.2	Jumlah Biofuel berbasis CPO .....	5
Tabel 2.1	Lembar Penelitian Terdahulu .....	34
Tabel 3.1	Rencana Jadwal Penelitian .....	43
Tabel 3.2	Contoh Matriks IFE .....	49
Tabel 3.3	Contoh Matriks EFE .....	50
Tabel 3.4	Contoh pembobotan menggunakan Metode “ <i>Paired Comparison</i> ” .....	51
Tabel 3.5	Contoh Matriks SWOT pemanfaatan CPO untuk Biofuel .....	54
Tabel 4.1	Pentahapan Mandatori Pemanfaatan BBN dalam Permen ESDM Nomor 12/2015 .....	64
Tabel 4.2	Capaian Penyaluran Biodiesel tahun 2019 .....	70
Tabel 4.3	Jenis KRI berbahan baku Biosolar .....	81
Tabel 4.4	Identifikasi Faktor Lingkungan Pengembangan Internal Biofuel Berbasis CPO .....	82
Tabel 4.5	Identifikasi Faktor Lingkungan Eksternal Pengembangan Biofuel Berbasis CPO .....	83
Tabel 4.6	Matriks Identifikasi Faktor Lingkungan Internal Perkembangan Biofuel berbasis CPO .....	85
Tabel 4.7	Matriks Identifikasi Faktor Lingkungan Eksternal Perkembangan Biofuel berbasis CPO .....	87
Tabel 4.8	Matriks SWOT .....	95
Tabel 4.9	Perhitungan Pembobotan S-W .....	99
Tabel 4.10	Perhitungan Pembobotan O-T .....	100
Tabel 4.11	Skor dari analisis SW-OT .....	101
Tabel 4.12	Skoring Nilai Internal dan Eksternal .....	102

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa Sawit merupakan salah satu tumbuhan palma yang bernilai ekonomi tinggi. Karena dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan makanan, dan turunannya dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kosmetik, detergen, hingga digunakan sebagai energi alternatif bahan bakar yaitu biofuel atau biodiesel (Dirjen Perkebunan, 2020). Pengembangan *biofuel* berbasis Kelapa Sawit digunakan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil sekaligus sebagai cara penerapan dan pencapaian pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/ SDGs*). Dalam rangka mengurangi bahan bakar fosil, Pemerintah Indonesia memberikan perhatian serius terkait pengembangan dan pemanfaatan *biofuel* atau bahan bakar nabati (BBN) dari produk turunan Kelapa Sawit, sebagai bahan bakar alternatif dari sumber terbarukan. Hal ini dilihat dari adanya penerbitan peraturan pemerintah No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Sehingga dari hal tersebut memberikan suatu peluang kedepannya dengan adanya pengembangan kelapa sawit menjadi biofuel. (Sudiyani, Aiman, Mansur, 2019).

Indonesia merupakan daerah yang potensial untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komponen andalan untuk mendukung *biofuel* dalam menunjang kebutuhan energi. Pemerintah saat ini mulai mengembangkan program mandatori biodiesel B40 dan B50 (Bappenas, 2020). Dari program ini, dibutuhkan pasokan biofuel dari minyak sawit yang cukup. Indonesia sedang mempercepat produksi kelapa sawit dengan memperluas perkebunan kelapa sawit. Luas areal perkebunan kelapa sawit dari tahun 2011-2020 selalu mengalami peningkatan, dimana pertumbuhan tertinggi dialami pada tahun 2017 dengan nilai pertumbuhan sebesar 25.4 persen. Perkembangan luas areal

lahan juga diikuti dengan rata-rata pertumbuhan produksi CPO sebesar 9.5 persen setiap tahunnya.

**Tabel 1.1 Jumlah Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia**

Tahun	Luas Areal (Ha)	Pertumbuhan (%)	Produksi (Ton)	Pertumbuhan (%)
2011	8.992.824	7.2	23.096.541	5.2
2012	9.572.715	6.5	26.015.518	12.6
2013	10.465.020	9.3	27.782.004	6.8
2014	10.754.801	0.03	29.278.189	5.4
2015	11.260.277	4.7	31.070.015	6.1
2016	11.201.465	-0.5	31.730.961	2.1
2017	14.048.722	25.4	37.965.224	19.6
2018	14.326.350	5.2	42.883.631	18.4
2019	14.456.611	3.8	47.120.247	19.2
2020	14.858.300	5.8	48.297.070	6.1
Rata-rata		9.5		10.2

Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian (2020)

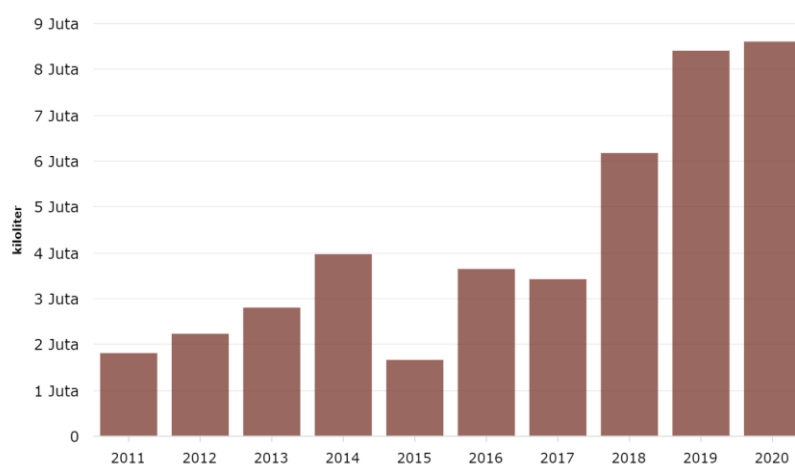
Dari tabel diatas terlihat bahwa Indonesia memiliki luas lahan yang sangat potensial untuk pengembangan biofuel. Hutan Indonesia juga sangat luas dan semakin ditingkatkan setiap tahunnya untuk kebutuhan produksi CPO. Menurut data dari KLHK tahun 2019, terlihat bahwa Indonesia terdiri dari banyak hutan dan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kebutuhan perkebunan energi. Terdapat lahan seluas 126.210 Ha, telah disepakati untuk dikembangkan menjadi Hutan Tanaman Energi (HTE). Oleh karena itu, potensi lahan dan hutan yang begitu luas dapat dikembangkan menjadi produk energi dan sebagai modal dasar pembangunan dan ekonomi masyarakat berbasis bioenergi, salah satunya yaitu untuk peningkatan dan pengembangan biofuel untuk meningkatkan ketahanan energi nasional (DEN, 2019).

Pemerintah sudah mulai mendukung kegiatan dalam menemukan sumber daya baru untuk bahan bakar seperti biodiesel, bioetanol, bio-

minyak, bio-gas, bahan bakar dari gas alam. Saat ini, pasar bahan bakar cair didominasi oleh bahan bakar diesel (Gustina, 2020). Peraturan Pemerintah No 79 tahun 2014 merupakan revisi Peraturan Presiden No 5 tahun 2006. PP No 79 tahun 2014 menjelaskan bahwa pada tahun 2025 peran Energi Baru dan Energi Terbarukan paling sedikit 23% (dua puluh tiga persen) dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% (tiga puluh satu persen) sepanjang keekonomiannya terpenuhi. Upaya Pemerintah mendorong penggunaan BBN untuk mengurangi konsumsi BBM yang berasal dari minyak bumi yaitu dengan dilakukan upaya percepatan. Percepatan pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) dilaksanakan berdasarkan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Selanjutnya sejak tahun 2008 ditetapkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 yang mewajibkan (mandatori) kepada para pelaku usaha maupun konsumen Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk lebih mendorong pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai campuran dalam BBM. Pertumbuhan yang cepat didorong oleh program B20 (pencampuran biodiesel untuk produk diesel minyak bumi pada tingkat 20%) yang didukung oleh insentif keuangan (subsidi) melalui pembentukan minyak sawit mentah (CPO). Dengan implementasi yang sukses program B20, pemerintah Indonesia bergerak maju dengan program B30 dimulai pada Januari 2020, hingga melakukan uji coba penggunaan B100.

Menurut RUEN (2017), Pengembangan *biofuel* memiliki target pada tahun 2020 sejumlah 7,6%, tahun 2025 dengan target 13,2%, tahun 2030 dengan target 19,7% dan pada tahun 2040 memiliki target 32,3%. Memasuki tahun 2021, pemerintah telah mengkonfirmasi bahwa tingkat pencampuran biodiesel akan tetap pada 30% untuk tahun ini dan diharapkan meningkat menjadi 40% pada tahun 2022 (IESR, 2021). Dalam pengembangan BBN untuk menggantikan BBM dalam sektor transportasi dan industri, program yang dirumuskan dalam RUEN adalah sebagai berikut: a). Konversi pemanfaatan BBM ke BBN untuk sektor transportasi,

industri, dan pembangkit listrik. b). Peningkatan produksi dan pemanfaatan BBN. c). Menyediakan lahan khusus untuk kebun energi, yaitu kebun yang khusus disiapkan untuk menanam pohon-pohon yang dijadikan energi dengan memanfaatkan areal bekas lahan tambang dan lahan kritis. Dalam melakukan percepatan perkembangan *biofuel*, pemerintah dan industri berusaha melakukan peningkatan dari sisi produksi. Pada gambar dibawah ini adalah jumlah produksi *biofuel* dari tahun 2011-2020. Dari gambar tersebut menunjukkan bawah jumlah produksi *biofuel* yang dihasilkan dari tahun 2017-2020 mengalami kenaikan.



**Gambar 1.1 Jumlah produksi *Biofuel* dari tahun 2011-2020**

Sumber: Katadata, 2021.

Asosiasi Produsen Biofuel Indonesia (APROBI) mencatat produksi biofuel berbahan dasar kelapa sawit sepanjang 2020 mencapai 8,59 juta kiloliter. Jumlah tersebut meningkat dibandingkan pada 2019 yang sebesar 8,4 juta kiloliter. Secara tren, produksi biodiesel mulai meningkat pada tahun 2018 mencapai 6,17 juta kiloliter (kl) dan pada 2017 dengan total 3,42 juta kiloliter. Peningkatan produksi *biofuel* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kebijakan pemerintah dan permintaan pasar biodiesel itu sendiri. Adanya mandatori *biofuel* oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 mewajibkan persentase pencampuran biodiesel ke dalam bahan bakar minyak jenis solar sebesar 20% (B20) telah berjalan dengan baik untuk sektor PSO sejak awal tahun

2016, namun sektor Non PSO belum berjalan dengan optimal. Untuk mengoptimalkan mandatori B20 di sektor Non PSO, Kementerian ESDM mengeluarkan kebijakan perluasan pemberian insentif pada semua sektor melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2018 jo 45 Tahun 2018. Hal ini menyebabkan produksi Biofuel, terutama jenis Biodiesel, mengalami peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun. Hal tersebut dapat terlihat pada capaian produksi *Biofuel* di tahun 2018 adalah sebesar 6,17 Juta KL meningkat 81%.

Indonesia saat ini tengah dihadapkan pada upaya untuk mengatasi ancaman defisit ketersediaan bahan bakar minyak di masa yang akan datang. Oleh karena itu, pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) atau *biofuel* jenis biodiesel dari minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) dianggap merupakan aspek yang sangat strategis. Jika penerapannya konsisten, perluasan B-30 ke B40 dan B50 diyakini akan menghemat devisa negara sebesar Rp 63 triliun (CNBC Indonesia, 2019). Selain itu, mengandalkan minyak impor BBM memiliki kekurangan karena menyebabkan keamanan energi nasional Indonesia menjadi rentan terhadap fluktuasi harga dan penawaran/permintaan minyak mentah dunia. Sebagai respons terhadap risiko tersebut, pemerintah mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mendiversifikasi energi Pasokan. Salah satu tindakan yang digunakan adalah dengan mengganti minyak bumi dengan *biofuel*. Peningkatan biofuel merupakan suatu langkah yang dilakukan untuk mengurangi import BBM, meningkatkan devisa negara dan meningkatkan ketahanan energi (Aprobi, 2020).

**Tabel 1.2 Jumlah Biofuel berbasis CPO**

No	Deskripsi	Tahun (Juta Ton)				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Target	4,07	6,48	4,2	3,92	7,37
2	Realisasi	1,65	3,65	3,42	6,17	8,39
3	Persentasi Capaian	41%	56%	81,42%	157,39%	113,84

Sumber: Dirjen EBTKE, 2019. (di olah oleh Peneliti 2021)

Menurut data dari EBTKE, 2019. *Biofuel* memiliki target, realisasi dan persentasi yang telah dicapai. Hal ini menunjukkan sudah sejauh apa

peningkatan biofuel yang sedang dikembangkan saat ini. Pada Tabel 1.2 ditunjukkan jumlah data yang dihasilkan.

Adapun kendala yang terjadi dalam rangka peningkatan produksi biofuel sepanjang triwulan I hingga triwulan IV tahun 2019 antara lain fasilitas *blending* biodiesel yang masih terbatas di beberapa lokasi BU BBM, terdapat *double handling* pengangkutan Biodiesel di beberapa lokasi titik serah, dan adanya upaya anti subsidi yang dilakukan oleh Uni Eropa terhadap produk ekspor biodiesel kebijakan *Renewable Energy Directive I* (RED I) dan *Delegate Act Renewable Energy Directive II* memberikan dampak pada CPO, sehingga berdampak menurunnya jumlah permintaan CPO Indonesia terhadap Uni Eropa sejak tahun 2015 ke tahun berikutnya (Bappenas, 2020). Disisi lain, terdapat kekhawatiran akan munculnya persaingan antara pemanfaatan CPO untuk energi dan pangan yang dapat memicu pembukaan lahan tambahan untuk kebutuhan CPO. Peran *biofuel* berbasis tanaman pangan dalam kebijakan mitigasi iklim telah lama menjadi kontroversi karena pengaruh yang ditimbulkannya terhadap harga pangan dan penggunaan lahan (Traction Energy Asia, 2020). Melihat banyaknya kebutuhan dari CPO. Afriyanti dkk. (2016) memperkirakan bahwa CPO global permintaan bahkan bisa meningkat menjadi 264-447 Mt/ tahun 2050.

Program pengembangan *biofuel* merupakan isu energi dan dikembangkan sebagai solusi memperkuat kemampuan fiskal negara (mengurangi porsi volume impor BBM fosil). Di sisi lain, program biofuel berbahan baku komoditas hasil perkebunan (kelapa sawit) ini dapat diarahkan untuk mendukung program penanggulangan kemiskinan. Pola sebaran kemiskinan selain berada di kawasan perkotaan juga ada di wilayah pedesaan yang merupakan sentra kegiatan pertanian, perkebunan, dan peternakan. Hasil studi ADB (2004) dan Hussain (2005) Indonesia memiliki peluang ekspor CPO karena sebagian besar komoditas tersebut diekspor ke negara-negara tujuan yang tidak mampu memproduksi minyak sawit mentah sendiri.

Impor minyak besar akan berdampak langsung pada APBN Indonesia karena harga minyak yang lebih tinggi akan menghasilkan lebih banyak pengeluaran untuk impor, yang pada akhirnya membebani cadangan devisa negara. Karena itu, untuk mengurangi tekanan pada anggaran negara secara langsung akibat kenaikan harga minyak, itu penting untuk mempertimbangkan sumber energi lain untuk mengurangi minyak konsumsi dan menggantinya. Baru-baru ini, pemerintah telah mengeluarkan pernyataan publik niat mereka untuk lebih lanjut memperluas program *biofuel*. Pada pertengahan tahun 2019, presiden secara terbuka mengumumkan rencana untuk memulai 50% biodiesel blending (B50) pada akhir tahun 2020, dan selanjutnya ditingkatkan menjadi B100. Kementerian ESDM 2020, secara eksplisit menyebutkan bahwa pemanfaatan biofuel dalam 5 tahun ke depan akan masih berbasis kelapa sawit. Dokumen itu bahkan secara khusus menargetkan peningkatan minyak sawit produksi dari 43,7 juta ton CPO pada tahun 2020 menjadi 50,4 juta ton CPO pada tahun 2024.

Dengan adanya pemanfaatan CPO diharapkan akan meningkatkan nilai jual CPO mengingat saat ini isu negatif tentang CPO selalu didengungkan oleh Eropa, yang mengakibatkan dampak buruk terhadap kinerja ekspor CPO Indonesia. Sehingga adanya strategi pengembangan BBN berbasis CPO ini diharapkan sekaligus dapat digunakan untuk memperkuat ketahanan energi nasional dan meningkatkan pemanfaatan hilirisasi produk industri kelapa sawit di Indonesia, sehingga implementasi dan penerapannya dapat digunakan oleh semua lini termasuk untuk penggunaan pada bahan bakar Alutsista Pertahanan. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan menganalisis mengenai pemanfaatan CPO di Indonesia sehingga dapat mengoptimalkan biofuel Indonesia dalam meningkatkan ketahanan energi nasional dan penerapannya pada Alutsista pertahanan yang menggunakan bahan bakar *biofuel*. Peningkatan *biofuel* berbasis CPO yang saat ini akan dikembangkan menjadi B100 di Indonesia, diharapkan dapat menjadi peluang yang tepat untuk menjadi alternatif

peningkatan pasokan energi. Dengan adanya *Biofuel* maka diharapkan Indonesia dapat mandiri energi dengan tidak ketergantungan terhadap bahan bakar fosil solar yang permintaannya semakin tinggi sehingga dapat mengurangi import BBM, selain itu diharapkan Indonesia dapat mandiri dan kuat dari segi pasokan logistik bahan bakar transportasi pertahanan. Oleh karena itu, judul penelitian yang diambil oleh peneliti adalah **"Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional dan Alutsista Pertahanan"**.

## **1.2 Fokus dan Subfokus**

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan CPO Indonesia guna mendukung pengembangan *biofuel* untuk mendukung target ketahanan energi nasional. Dengan melakukan analisis dari peluang dan tantangan CPO untuk pengembangan *Biofuel* yang berbahan dasar CPO dengan menggunakan metode SWOT guna meningkatkan ketersediaan pasokan energi dalam negeri di Indonesia.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Agar lebih terarah, maka penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan penelitian. Dari latar belakang yang sudah dipaparkan maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana memanfaatkan pemakaian CPO secara optimal dalam meningkatkan industri *biofuel* untuk mendukung ketahanan energi di Indonesia?
- b. Bagaimana Strategi Pengembangan *Biofuel* Indonesia yang berbasis CPO dalam meningkatkan ketahanan energi dan alutsista pertahanan ?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis pemanfaatan pemakaian CPO secara optimal dalam meningkatkan industry biofuel untuk mendukung ketahanan energi di Indonesia.
- b. Menganalisis Strategi potensi Perkembangan Biofuel Indonesia berbasis CPO dalam meningkatkan ketahanan energi dan alutsista pertahanan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan membawa manfaat teoritis dan praktis. Adapun manfaat teoritis dan praktis adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi ilmu ketahanan energi di Indonesia dengan mengoptimalkan peran CPO di industry pengelolaan *Biofuel* sehingga bisa berkelanjutan. Selain itu diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi biofuel berbasis kelapa sawit, sehingga bisa meningkatkan dalam segi pemakaiannya dan meningkatkan ketahanan energi.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis diantaranya untuk:

- a. Pemerintah: Bagi pemerintah dapat digunakan sebagai bahan analisis dalam membuat kebijakan terkait dengan pemanfaatan CPO. Dan menjadi saran bagi pemerintah dalam mendukung perkembangan program *biofuel* di Indonesia guna mendukung ketahanan dan pasokan energi bahan bakar nabati biofuel dari komoditas CPO.
- b. Akademis: Bagi kalangan akademis, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pembelajaran dan penelitian lebih lanjut terkait daya saing CPO Indonesia di pasar International dan pemanfaatan biofuel berbahan bakar CPO

yang semakin dikembangkan di Indonesia dalam mendukung energi di Indonesia.

- c. Masyarakat: Bagi masyarakat penelitian ini diharapkan dapat berguna dalam pengurangan pencemaran lingkungan dan sebagai alternative pilihan dalam mendukung energi yang lebih aman dan ramah lingkungan.
- d. Industri Kelapa Sawit: Bagi industri kelapa sawit diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan nilai jual kelapa sawit dan dapat meningkatkan potensi pengembangan kelapa sawit hingga menghasilkan produk turunan kelapa sawit. Sehingga peran kelapa sawit Indonesia bisa di optimalkan guna dapat membantu mensejahterakan masyarakat dan dapat membantu dalam meningkatkan ketahanan energi nasional.
- e. Industri Bahan Bakar Nabati berbasis sawit: Bagi industri BBN berbasis sawit diharapkan penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi untuk pemanfaatan CPO Indonesia lebih lanjut untuk pengembangan *biofuel* dikarenakan CPO Indonesia adalah produk andalan yang berpeluang bagus untuk meningkatkan *biofuel* dan meningkatkan kemampuan masyarakat dari segi sosial dan ekonomi. *Biofuel* berbasis kelapa sawit dapat dijadikan alternatif sumber energi dalam mengurangi import sehingga dapat meningkatkan ketahanan energi nasional.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Teori Pertahanan Negara**

Undang-undang No. 3 tahun 2002 pasal 1 ayat 1 menjelaskan bahwa pertahanan negara pada hakikatnya adalah segala upaya yang dilakukan untuk mencapai tujuan nasional dan kepentingan nasional. Tujuan Nasional yakni terdapat pada Pembukaan UUD 1945 adalah untuk melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum & mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi & keadilan sosial. Kepentingan Nasional adalah menjaga agar NKRI tetap berdiri tegak berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 serta terjaminnya kelancaran pembangunan nasional (Indrawan & Efriza, 2018). Hal itu diwujudkan dengan memperhatikan 3 kaidah pokok yakni:

- a. Tata kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara Indonesia berdasarkan Pancasila dan UUD 1945
- b. Upaya pencapaian tujuan nasional dilaksanakan melalui pembangunan nasional yang berkelanjutan, berwawasan lingkungan, berketahanan nasional berdasarkan wawasan nusantara
- c. Sarana yang digunakan adalah seluruh potensi dan kekuatan nasional yang didayagunakan secara menyeluruh dan terpadu.

Pada Undang-undang No. 3 tahun 2002 pasal 1 ayat 2 juga dijelaskan bahwa pertahanan negara disusun dalam suatu sistem yang bersifat semesta. Bersifat semesta artinya ialah dalam mempertahankan negara membutuhkan aksi dari seluruh lapisan warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional (sumber daya manusia, sumber daya alam, dan sumber daya buatan) yang dipersiapkan secara dini oleh pemerintah dan diselenggarakan secara total, terpadu, terarah, dan berlanjut. Ciri-ciri

pertahanan semesta adalah bersifat kerakyatan (orientasi pertahanan diabdikan oleh dan untuk kepentingan seluruh rakyat), kesemestaan (seluruh sumber daya nasional didayagunakan bagi upaya pertahanan), dan kewilayahan (penggelaran kekuatan pertahanan dilaksanakan diseluruh wilayah NKRI).

Pertahanan negara berfungsi untuk mewujudkan dan mempertahankan keutuhan wilayah, keselamatan segenap bangsa, dan kedaulatan negara dari segala ancaman, gangguan, dan hambatan baik militer maupun non-militer baik dari dalam maupun luar negeri. Upaya yang dilakukan dalam mewujudkan dan mempertahankan keutuhan wilayah, keselamatan segenap bangsa, dan kedaulatan negara sebagai satu kesatuan pertahanan diselenggarakan dalam fungsi penangkalan, penindakan, dan pemulihan. Fungsi penangkalan merupakan upaya pertama yang menjadi penting untuk dilakukan agar mencegah dan meniadakan timbulnya ancaman. Hal ini dapat dilakukan secara fisik maupun non-fisik dengan melakukan upaya membangun dan membina kemampuan secara terintegrasi sesuai fungsi pertahanan negara. Instrumen yang digunakan dapat berupa ideologi, politik, ekonomi, sosial-budaya, teknologi, hukum, dan militer dengan memanfaatkan Sumber daya nasional yang dimiliki (Pertahanan, 2015).

Undang-undang Nomer 3 Tahun 2002 Bab 3 Pasal 7 tentang Penyelenggaraan Pertahanan Negara menjelaskan bahwa sistem pertahanan negara dalam menghadapi ancaman militer dilakukan oleh TNI sebagai komponen utama (pertahanan militer) didukung oleh komponen cadangan dan pendukung guna melaksanakan Operasi Militer Perang (OMP). Kemudian sistem pertahanan negara dalam menghadapi ancaman non-militer dilakukan oleh Kementerian/Lembaga diluar bidang pertahanan sebagai unsur utama (pertahanan nirmiliter) dibantu oleh TNI guna melaksanakan Operasi Militer Selain Perang (OMSP).

Undang – Undang pertahanan negara juga tercantum pada UU No. 23 Tahun 2019, dimana dalam Undang – Undang No. 23 Tahun 2019 ini

membahas pengelolaan sumber daya Nasional untuk pertahanan (UU Tahun 2019, 2019). Bahwa sistem pertahanan negara bersifat semesta yang melibatkan seluruh sumber daya Nasional yang dipersiapkan secara dini oleh Pemerintah dan diselenggarakan secara total, terpadu, terarah, dan berkelanjutan untuk menegakkan kedaulatan negara, menjaga keutuhan wilayah, dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman Upaya pertahanan yang bersifat semesta ini diselenggarakan sesuai dengan hak dan kewajiban warga negara serta keyakinan pada kekuatan sendiri untuk mempertahankan kelangsungan hidup bangsa dan negara. Artinya, setiap warga negara mempunyai cara masing-masing dalam usaha pertahanan negara sesuai dengan peran/profesi masing-masing dengan tidak melupakan tujuan dan kepentingan nasional.

Dalam menyelenggarakan pertahanan negara harus bertumpu pada kemampuan, kekuatan, dan gelar sumber daya manusia (rakyat Indonesia) baik militer maupun nirmiliter didukung oleh alutsista dan manajemen pertahanan yang handal guna menghasilkan pertahanan negara yang bedaya tangkal tinggi. Untuk sumber daya manusia pertahanan militer harus mempunyai sikap tanggap (daya tangkap dan penalaran tinggi), tanggon (dapat diandalkan, ulet, & tahan uji), dan trengginas (tangkas dalam bertindak). Kemudian, untuk sumber daya manusia pertahanan nirmiliter, indikator kesadaran bela negara terdiri dari 5 sikap dasar bela negara yakni cinta tanah air, sadar berbangsa dan bernegara, yakin pada Pancasila sebagai ideologi negara dan UUD 1945, rela berkorban, dan memiliki kemampuan awal bela negara (disiplin, ulet, pantang menyerah, sehat, dan tangkas).

Bela negara menurut UU No. 3 tahun 2002 adalah sikap dan perilaku warga negara yang dijiwai oleh kecintaanya kepada NKRI yang berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 dalam menjamin kelangsungan hidup berbangsa dan bernegara. Sikap dan perilaku tersebut tercermin melalui Karakter Bangsa Indonesia yang merupakan jatidiri bangsa yang membedakan dari negara lain. Bentuk bela negara dapat dilakukan dengan

2 cara yakni secara fisik dan non fisik. Bela negara secara fisik dilakukan dengan cara mengangkat senjata oleh TNI untuk menghadapi ancaman militer, sedangkan bela negara non fisik dilakukan dengan tidak mengangkat senjata melainkan sesuai dengan profesi masing-masing.

Pertahanan Negara adalah segala usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman serta gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Sumber daya nasional adalah sumber daya manusia, sumber daya alam, dan sumber daya buatan, seluruh aspek kehidupan nasional dirinci dalam Asta Gatra (tri gatra dan panca gatra). Tri Gatra merupakan Gatra Alamiah meliputi geografi, demografi dan sumber kekayaan alam, dijadikan sebagai modal dasar pembangunan. Kemudian Panca Gatra merupakan Gatra Sosial terdiri dari ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya (sosbud) dan pertahanan keamanan (hankam), yang harus dibina dan dibangun secara nasional, agar tercipta suatu kondisi yang memungkinkan pembangunan nasional berjalan lancar dan berhasil (Kementerian Pertahanan, 2015).

### **2.1.2 Teori Manajemen Pertahanan**

Jika ditinjau secara historis, manajemen pertahanan merupakan perkembangan ilmu dari manajemen bisnis yang disesuaikan dengan bidangnya. Kemudian seiring dengan perkembangan lingkungan strategis dimana ilmu pertahanan sebagai ilmu yang harus dimiliki seluruh warga negara maka dalam mengimbangnya diperlukan sebuah manajemen di bidang pertahanan itu sendiri. Munculnya manajemen pertahanan sebagai usaha yang dilaksanakan oleh organisasi pertahanan dalam mengelola pertahanan dan menangani masalah-masalah pengalokasian anggaran dan sumber daya manusia, serta menyelesaikan masalah-masalah strategis atau operasional melalui pendekatan yang komprehensif. Penerapan manajemen pertahanan di dalam organisasi pertahanan adalah dengan menerapkan seluruh fungsi dasar manajemen pada seluruh

segmen dan kegiatan dalam rangka untuk memaksimalkan kinerja operasional dari angkatan bersenjata. Konsep manajemen pertahanan ini pada awalnya diperkenalkan oleh Hari Bucur-Marcu, Philipp Fluri, dan Todor Tagarev (2009) dalam sebuah buku yang berjudul "*Defence Management: An Introduction*".

Dalam buku tersebut dijelaskan bahwa tidak ada definisi manajemen pertahanan yang telah disepakati secara universal, namun manajemen pertahanan merangkum gagasan bahwa organisasi pertahanan perlu mempraktekkan kebijakan pertahanan secara nyata dalam rangka untuk mengembangkan mekanisme perencanaan yang tepat dan berkelanjutan, serta mendukung sistem dan infrastruktur pertahanan yang ada (Hari Bucur–Marcu, 2009). Pertahanan merupakan salah satu aspek yang sangat esensial bagi suatu negara sehingga konsep tentang manajemen pertahanan dapat berbeda-beda dari suatu negara dengan negara lainnya. Perbedaan terkait konsep biasanya bergantung pada sejarah, ideologi, politik, kondisi geografi, sosial budaya, hukum, sistem pertahanan dan keamanan hingga ancaman yang dihadapi oleh masing-masing negara.

Di Indonesia sendiri, konsep manajemen pertahanan pertama kali diperkenalkan oleh Makmur Supriyatno sehingga sampai saat ini masih sangat relevan untuk dijadikan dasar referensi di dunia pendidikan terutama dibidang pertahanan. Dalam bukunya, konseptor manajemen pertahanan tersebut mendefinisikan bahwa manajemen pertahanan adalah kebijakan yang mampu menuntun pemerintah dalam membangun kapabilitas pertahanan negara yang maju dan kuat. Kajian manajemen pertahanan sangat berhubungan dengan keberhasilan atau kegagalan suatu negara dalam mempersiapkan kemampuan negaranya dalam rangka untuk mengelola sumber daya nasional yang dimiliki dengan tujuan untuk memenangkan perang (Supriyatno, 2014).

Selanjutnya, definisi dan konsep manajemen pertahanan ini mulai mengalami perkembangan secara perlahan, terutama setelah berdirinya Universitas Pertahanan yang secara khusus mempelajari dan

mengembangkan ilmu pertahanan. Berikut ini adalah definisi manajemen pertahanan menurut Makmur Supriyatno dan Yusuf Ali dalam buku yang berjudul *“Pengantar Manajemen Pertahanan”* (2018):

*“Manajemen Pertahanan adalah ilmu dan seni dalam merumuskan seperangkat kebijakan, strategi dan keputusan-keputusan fungsional organisasi pertahanan yang dihasilkan dari suatu proses manajemen oleh SDM Pertahanan dan stakeholder untuk mempersiapkan segenap potensi dan kekuatan nasional agar menjadi kekuatan pertahanan; mengimplementasikannya dengan tindakan manajerial; mengevaluasi dan mengawasinya; menentukan kinerja institusi pertahanan dalam jangka panjang (pada masa damai, sesaat sebelum perang, pada masa perang, dan pasca perang), tujuan utamanya agar mampu menghadapi ancaman militer maupun non-militer; membentuk kekuatan Pertahanan Semesta (Perang Total/Semesta atau Pertahanan Semesta) dalam rangka terselenggaranya pertahanan negara, yang dilandasi etika dan moral.”*

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa tujuan utama dari penerapan manajemen pertahanan dalam suatu negara adalah untuk mengelola seluruh potensi kekuatan nasional dalam rangka untuk mewujudkan sistem pertahanan negara yang tangguh. Selain itu, manajemen pertahanan juga dimaksudkan untuk mempersiapkan seluruh sumber daya nasional dan seluruh wilayah pertahanan dalam rangka untuk menghadapi setiap perubahan lingkungan strategis yang dapat menimbulkan perang di masa depan (Supriyatno, 2018).

Dalam konsep manajemen pertahanan terdapat beberapa fungsi manajemen sebagai berikut:

- a. Fungsi Perencanaan (*Planning*) yang bertujuan untuk menyusun atau merencanakan hal-hal pokok yang menjadi

tujuan dari organisasi pertahanan, serta tata cara yang dapat dilaksanakan untuk mencapai tujuan tersebut.

- b. Fungsi Pengorganisasian (*Organizing*) yang bertujuan untuk mengatur, menyusun dan mengalokasikan sumber daya yang dapat digunakan untuk melaksanakan seluruh aktifitas yang telah direncanakan sebelumnya.
- c. Fungsi Pengarahan (*Directing*) yang bertujuan untuk memberikan petunjuk, baik untuk memperbaiki kinerja, mengomandoi suatu operasi, hingga memberikan tugas untuk melaksanakan kegiatan yang telah direncanakan.
- d. Fungsi Koordinasi (*Coordinating*) yang bertujuan untuk mengoordinasi dan mensinkronkan seluruh kegiatan yang telah dilaksanakan dalam rangka untuk menghindari konflik.
- e. Fungsi Pengawasan (*Controlling*) yang bertujuan untuk mengawasi sekaligus memaksimalkan dan mengefesiesikan setiap kegiatan yang telah dilaksanakan.

Kelima fungsi tersebut dilakukan pada setiap kegiatan yang dilaksanakan oleh organisasi pertahanan dan militer, baik yang bersifat strategis, operasional maupun taktis (Supriyatno, 2018).

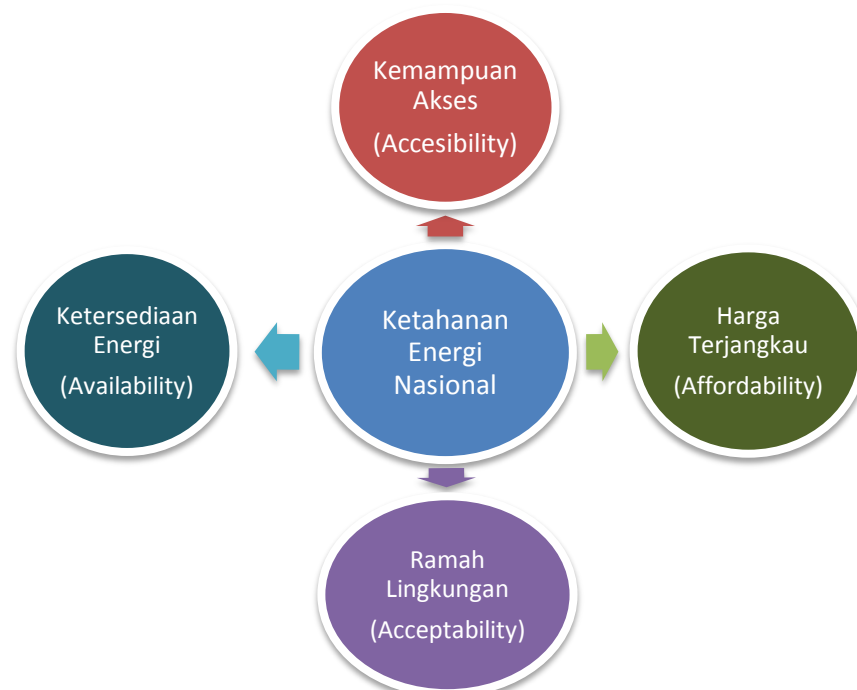
Berdasarkan berbagai literasi definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa manajemen pertahanan merupakan ilmu sekaligus seni untuk merumuskan kebijakan maupun strategi yang mampu menuntun Pemerintah dalam mengelola Sumber Daya Nasional (anggaran, sumber daya manusia, sumber daya alam, sumber daya buatan, sarana-prasarana nasional, dan sebagainya) melalui kegiatan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*directing*), pengoordinasian (*coordinating*) dan pengawasan (*controlling*) agar menjadi kekuatan nasional yang dapat mendukung terciptanya Sistem Pertahanan Negara yang tangguh dan memiliki *deterrence effect* yang tinggi dalam menghadapi berbagai dinamika ancaman baik yang bersifat nyata maupun potensial.

Dalam manajemen pertahanan, lingkungan strategis menjadi kunci penting dalam merumuskan kebijakan. Lingkungan strategis dapat diartikan sebagai situasi yang dapat mempengaruhi penyelenggaraan pertahanan negara (Kemhan, 2015). Analisis lingkungan strategis (anlingstra) menjadi kunci dalam membuat kebijakan pertahanan (Supriyatno, 2019). Lingkungan Strategis memberikan manfaat dalam manajemen pertahanan seperti, penyediaan kerangka kerja, mempengaruhi dan memandu pengambilan keputusan, perumusan cara bertindak, penetapan prioritas, pengalokasian dana serta penyediaan sumber daya dalam mengelola risiko dan keunggulan kompetitif (*Strategic Defense Review* dalam Supriyatno, 2019).

### **2.1.3 Teori Ketahanan Energi**

Peranan energi sangat penting bagi peningkatan kegiatan ekonomi dan ketahanan nasional. Energi dikelola berdasarkan asas kemanfaatan, efisiensi, berkeadilan, peningkatan nilai tambah, keberlanjutan, kesejahteraan masyarakat, pelestarian fungsi lingkungan hidup, ketahanan nasional, dan keterpaduan dengan mengutamakan kemampuan nasional sesuai dengan UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi. Ketahanan Energi menurut Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) didefinisikan sebagai suatu kondisi terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap lingkungan hidup. Ketahanan Energi Indonesia mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) didefinisikan sebagai suatu kondisi terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap lingkungan hidup. Penilaiannya dilakukan secara berkala untuk memantau kondisi keenergian yang dinamis. Ketahanan energi Indonesia dapat dinilai berdasarkan pendekatan

empat aspek, yaitu *Affordability* (keterjangkauan harga), *Accessibility* (kemampuan akses), *Availability* (ketersediaan energi) dan *Acceptability* (penerimaan masyarakat). Aspek tersebut dipengaruhi oleh berbagai lingkungan strategis baik internal maupun eksternal, antara lain perkembangan pasokan dan kebutuhan energi, investasi pembangunan infrastruktur pendukung, dan dampak kebijakan dan regulasi dari sektor dan lintas sektor terkait (DEN, 2019).



**Gambar 2.1 Model Ketahanan Energi**

Sumber. Setjen DEN (2019)

Kondisi ketahanan energi bersifat dinamis yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan strategis baik internal maupun eksternal, antara lain perkembangan kebutuhan dan pasokan energi, investasi pembangunan infrastruktur energi, dan dampak kebijakan dan regulasi sektor energi dan lintas sektor terkait. Dengan demikian, dinamika kondisi ketahanan energi tersebut perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk mengidentifikasi arah perubahan pembangunan sektor energi dalam rangka menjamin keberlanjutan penyediaan dan pemanfaatan energi,

mendukung peningkatan nilai tambah pemanfaatan energi bagi perekonomian nasional serta kesejahteraan rakyat, menuju sasaran dan target yang telah ditetapkan dalam KEN (DEN, 2019).

UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi menyebutkan bahwa energi dikelola berdasarkan asas kemanfaatan, rasionalitas, efisiensi yang berkeadilan, peningkatan nilai tambah, keberlanjutan, kesejahteraan masyarakat, pelestarian fungsi lingkungan hidup, ketahanan nasional, dan keterpaduan dengan mengutamakan kemampuan nasional. Berdasarkan hal tersebut, maka pengelolaan energi harus memperhatikan beberapa hal penting, yaitu memenuhi kebutuhan masyarakat, pemerataan akses dengan harga terjangkau, mencapai nilai ekonomi yang optimal, menjamin ketersediaan energi untuk masa yang akan datang, mencapai kesejahteraan masyarakat, menjamin kualitas lingkungan yang lebih baik, mencapai kemampuan nasional dalam pengelolaan energi dan pengelolaan energi yang terpadu antar sektor. Hal-hal tersebut di atas merupakan aspek yang terintegrasikan dalam KEN. Selanjutnya berdasarkan KEN, hakekat, arti penting dan sasaran penyediaan dan pemanfaatan energi adalah mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan energi nasional untuk mendukung pembangunan nasional. Oleh sebab itu maka penyediaan dan pemanfaatan energi bertumpu pada empat aspek, yaitu *affordability* (keterjangkauan harga), *accessibility* (kemampuan akses), *availability* (ketersediaan) dan *acceptability* (penerimaan masyarakat). Aspek tersebut dipengaruhi oleh berbagai lingkungan strategis baik internal maupun eksternal, antara lain perkembangan pasokan dan kebutuhan energi, investasi pembangunan infrastruktur pendukung dan dampak kebijakan dan regulasi dari sektor dan lintas sektoral terkait.

*International Energy Agency* (IEA) mendefinisikan ketahanan energi sebagai ketersediaan sumber energi yang tidak terputus dengan harga yang terjangkau (IEA, 2007). Ketahanan energi dianggap penting karena energi merupakan komponen penting dalam produksi barang dan jasa.

Segala bentuk gangguan yang dapat menghambat ketersediaan pasokan energi dalam bentuk bahan bakar primer (BBM, gas dan batubara) maupun kelistrikan dapat menurunkan produktivitas ekonomi suatu wilayah dan jika magnitude gangguan sampai pada tingkat nasional dapat membuat target pertumbuhan ekonomi meleset dari yang ditetapkan (Hadi. W, 2015). Pada umumnya, ketahanan energi didefinisikan oleh negara-negara maju sebagai sebuah sistem yang elastis dan mengamankan jumlah energi yang dibutuhkan untuk kehidupan orang banyak, ekonomi dan akitivitas sosial, pertahanan negara, dan tujuan lain dengan harga yang dapat diterima, sedangkan bagi negara berkembang adalah penyediaan energi yang cukup (kuantitas dan kualitas) untuk memenuhi semua persyaratan yang ada pada kurun waktu yang tertentu pada harga yang stabil dan terjangkau, dan itu juga mengarah kepada performa ekonomi yang berkelanjutan dan pengurangan kemiskinan, kualitas hidup yang baik tanpa mencemari lingkungan (Martchmadol dan Kumar, 2013).

## **2.1.4 Kelapa Sawit**

### **2.1.4.1 Definisi Kelapa Sawit dan Subsistemnya**

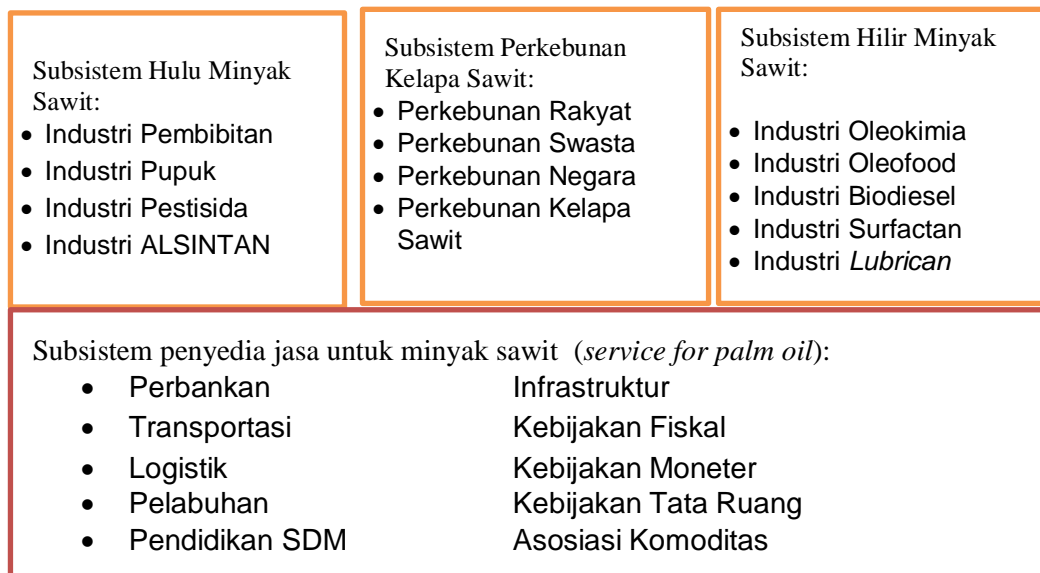
Kelapa Sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri sebagai bahan baku penghasil minyak yang termasuk dalam keluarga *Arecaceae* yang terdiri dari dua spesies yaitu kelapa sawit Afrika (*Elaeis guineensis*) dan kelapa sawit Amerika (*Elaeis oleifera*) (Dirjen Perkebunan, 2020). Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penting penghasil minyak makanan, minyak industri maupun bahan bakar nabati (biodiesel). Kelapa sawit memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi dan sosial. Sebagai salah satu komoditas ekspor pertanian terbesar Indonesia, membuat kelapa sawit mempunyai peran penting sebagai sumber penghasil devisa maupun pajak yang besar. Dalam proses produksi maupun pengolahan industri, perkebunan kelapa sawit juga mampu menciptakan kesempatan dan lapangan pekerjaan khususnya bagi masyarakat pedesaan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Hasil olahan minyak kelapa sawit mudah ditemukan dalam produk yang kita gunakan sehari-hari, mulai dari makanan, kosmetik, hingga bahan bakar minyak nabati. Produksi kelapa sawit di Indonesia berpotensi menghasilkan manfaat-manfaat lokal (jika pengembangannya mengikuti pengelolaan yang berkelanjutan) antara lain peningkatan penghasilan bagi masyarakat sekitar, peningkatan pendapatan pemerintah, pengurangan kemiskinan dan perbaikan pengelolaan sumber daya alam. Cerahnya prospek komoditas kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong pemerintah Indonesia untuk memacu pengembangan areal perkebunan kelapa sawit.

Secara umum industri minyak sawit dalam konseptualisasi agribisnis memiliki lingkup sebagai berikut; Pertama, subsistem hulu minyak sawit (*up-stream palm oil*) yakni seluruh industri-industri yang menghasilkan barang-barang modal untuk perkebunan kelapa sawit (industri perbenihan/pembibitan, industri pupuk, industri pestisida, dan industri alat dan mesin perkebunan). Kedua, subsistem perkebunan kelapa sawit (*on-farm palm oil*) yakni kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit dan pengelolaan TBS menjadi minyak sawit yang menggunakan barang-barang modal untuk menghasilkan minyak sawit (CPO, PKO dan produk turunan lainnya) serta jasa lingkungan seperti: penyerapan CO<sub>2</sub>, serta konservasi tanah dan air.

Ketiga, subsistem hilir minyak sawit (*down-stream palm oil*) yakni industri-industri yang mengolah CPO, PKO dan produk lain menjadi (sampai) produk jadi (*finish product*) beserta pemasarannya seperti oleopangan, oleokimia, biodiesel/biofuel, biosurfaktan dan pelumas. Keempat, subsistem penyedia jasa untuk minyak sawit (*service for palm oil*) yakni kegiatan industri atau lembaga yang menghasilkan serta menyediakan jasa dari minyak sawit. Termasuk dalam hal industri logistik, perbankan, transportasi, lembaga penelitian dan pengembangan, lembaga pendidikan, kebijakan pemerintah seperti kebijakan tata ruang, pertanahan,

fiskal, moneter dan infrastruktur. Berdasarkan uraian diatas, industri minyak sawit memiliki lingkup seperti pada Gambar 2.2

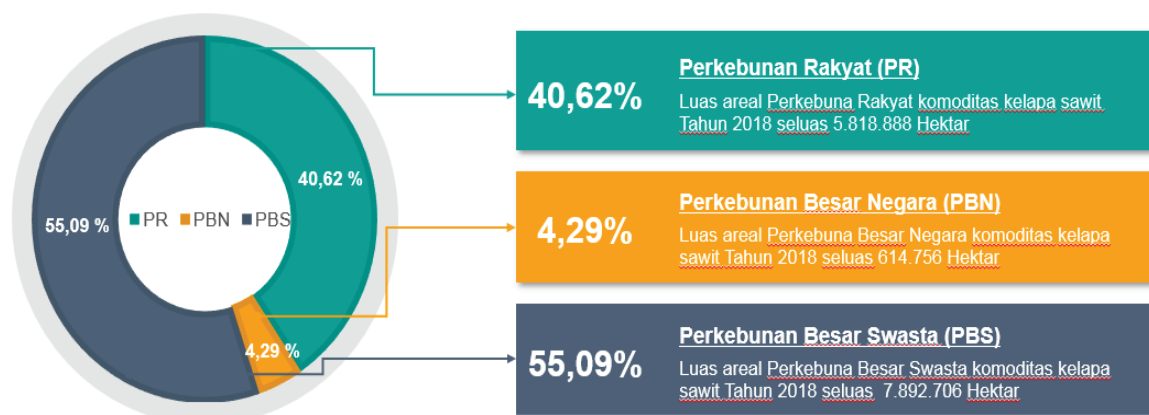


**Gambar 2.2 Lingkup Sistem Kelapa Sawit**

Sumber: *Palm Oil Agribusiness Strategic Policy Institute (2015)*

#### 2.1.4.2 Perkembangan Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit

Prospek perkembangan industri kelapa sawit saat ini sangat pesat dimana terjadi peningkatan baik luas areal maupun produksi kelapa sawit seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Pada Tahun 2018, luas areal perkebunan kelapa sawit tercatat mencapai 14.326.350 hektar. Dari luasan tersebut, sebagian besar diusahakan oleh perusahaan besar swasta (PBS) yaitu sebesar 55,09% atau seluas 7.892.706 hektar. Perkebunan Rakyat (PR) menempati posisi kedua dalam kontribusinya terhadap total luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia yaitu seluas 5.818.888 hektar atau 40,62% sedangkan sebagian kecil diusahakan oleh Perkebunan Besar Negara (PBN) yaitu 614.756 hektar atau 4,29%.



**Gambar 2.3 Luas Areal Kelapa Sawit Menurut Status Pengusahaan Tahun 2018**

Sumber. Dirjen Perkebunan, (2020)

Upaya diversifikasi energi juga akan terus dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, serta mencapai target bauran energi yang lebih ramah lingkungan sesuai target Rencana Umum Energi Nasional. Untuk itu, pemerintah terus mendorong pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) yang bersumber dari kelapa sawit. Indonesia adalah produsen minyak sawit mentah terbesar di dunia yang produksinya hampir setengah dari produksi dunia. Oleh karena itu, dalam rangka memenuhi aspek keberlanjutan, Pemerintah Indonesia mendorong produksi minyak nabati dari kelapa sawit untuk program biodiesel B40 dan B50 (Bappenas, 2020). Pada tahun 2018, minyak sawit ini dikonsumsi di dalam negeri sebesar 27.6% dan sisanya diekspor. Pada tahun 2020, penggunaan domestik minyak sawit ini diperkirakan meningkat akibat penggunaan untuk biodiesel, yang meningkat dari 3.5 jt kL menjadi 9.4 juta kL, sedangkan untuk penggunaan *food* dan *oleochemical* diperkirakan hanya mengalami sedikit kenaikan. Kelapa sawit merupakan sumber bahan baku penghasil minyak terefisien dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya sebagai biodiesel karena secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari daging buah yang dapat diolah menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti (kernel) yang dapat diolah menjadi PKO (*Palm Kernel Oil*). Produk-produk turunan minyak sawit yang dapat digunakan sebagai bahan

baku biodiesel diantaranya CPO, CPO *low grade*, PFAD dan RBD (Hambali, dkk, 2007).

Indonesia merupakan daerah yang potensial untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan komponen andalan untuk mendukung biofuel dalam menunjang kebutuhan energi. Pemerintah saat ini mulai mengembangkan program mandatori biodiesel B40 dan B50. Dari program ini, dibutuhkan pasokan biofuel dari minyak sawit yang cukup. Dalam memenuhi kebutuhan energi di Indonesia dan menjadi produk andalan dalam impor. Indonesia sedang mempercepat produksi kelapa sawit dengan memperluas perkebunan kelapa sawit (Bappenas, 2020).

#### **2.1.4.3 Crude Palm Oil (CPO)**

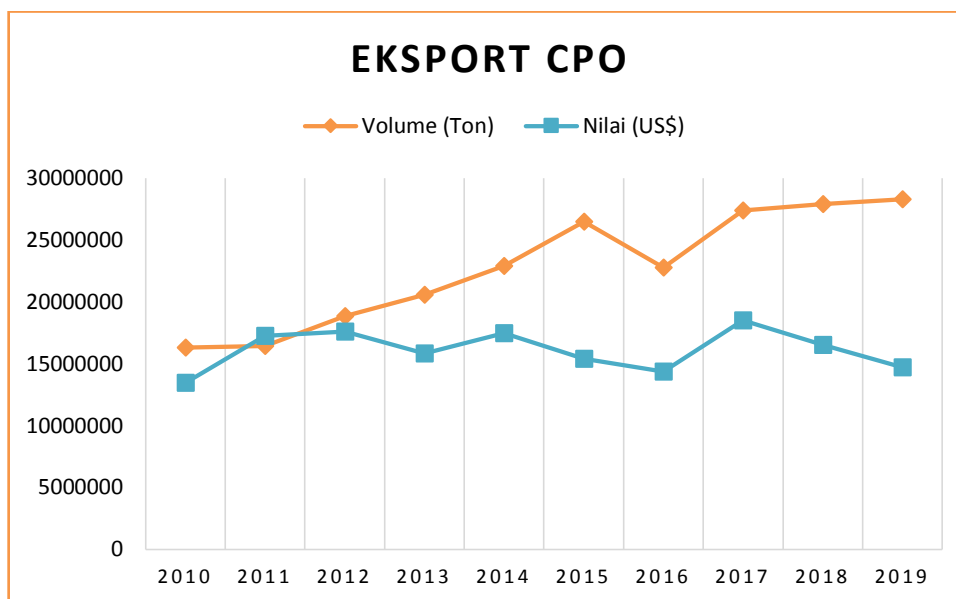
Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit. Data produksi yang dihimpun oleh Direktorat Jenderal Perkebunan merupakan kelapa sawit dalam wujud produksi *Crude Palm Oil* (CPO). Potensi hasil produksi CPO di Indonesia sangat besar apabila digunakan sebagai bahan baku produk-produk minyak baik untuk makanan maupun non makanan. Meningkatnya kebutuhan masyarakat mengakibatkan meningkatnya jumlah produksi kelapa sawit di Indonesia dari tahun ke tahun. Sejak tahun 1980, perkembangan produksi kelapa sawit dalam bentuk CPO di Indonesia terus mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 11,48% per tahun (Dirjen perkebunan, 2020). Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan menjadi wilayah penghasil CPO terbesar di Indonesia. Produksi CPO paling banyak dihasilkan oleh perkebunan besar swasta (PBS) disusul oleh perkebunan rakyat (PR) dan perusahaan besar negara (PBN). Peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia juga diikuti dengan peningkatan produksi minyak sawit dalam wujud CPO. Pertumbuhan produksi CPO Indonesia yang begitu cepat menjadikan Indonesia sebagai pangsa utama produksi CPO dunia.

*Crude Palm Oil* (CPO) bagi Indonesia merupakan salah satu komoditas yang dianggap penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional.

Komoditas subsektor perkebunan ini memiliki peran strategis sehingga menjadi sektor unggulan Indonesia. Hal tersebut dikarenakan industri CPO mampu berkontribusi besar sebagai penghasil devisa negara terbesar non-migas dengan nilai 300 triliun rupiah (29,5 persen) dari jumlah Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 1,016 triliun rupiah pada tahun 2017 (GAPKI, 2018), penyedia lapangan kerja, dan membantu pemerataan pembangunan daerah. Pertambahan luas lahan guna meningkatkan produksi dipacu oleh peningkatan kebutuhan energi terbarukan baik secara nasional maupun dunia sehingga mendorong pemerintah untuk terus meningkatkan persediaan CPO untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan dunia. Adanya persaingan global serta *trade war* dalam bentuk kebijakan dan *black campaign* yang mendiskriminasi sawit Indonesia, memicu pemerintah dan para pelaku industri sawit nasional untuk terus berupaya mengembangkan regulasi, memperluas hubungan bilateral dan multilateral dengan negara-negara internasional dan meningkatkan industri minyak sawit dengan memperluas hilirisasi produk.

#### **2.1.4.4 Volume Eksport-Import Kelapa Sawit Indonesia**

Ekspor dan Impor komoditas kelapa sawit dibagi menjadi 2 (dua) yaitu dalam bentuk Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO) baik dalam wujud primer maupun manufaktur (Dirjen Perkebunan, 2020). Ekspor-impor kelapa sawit Indonesia dilakukan dalam wujud minyak sawit, minyak inti sawit dan produk turunannya. Namun demikian, proporsi terbesar ekspor Indonesia dalam wujud CPO. Perkembangan ekspor CPO Indonesia selama tahun 2010-2019 mengalami fluktuatif. Pada gambar dibawah, menunjukkan Jumlah ekspor CPO Indonesia.



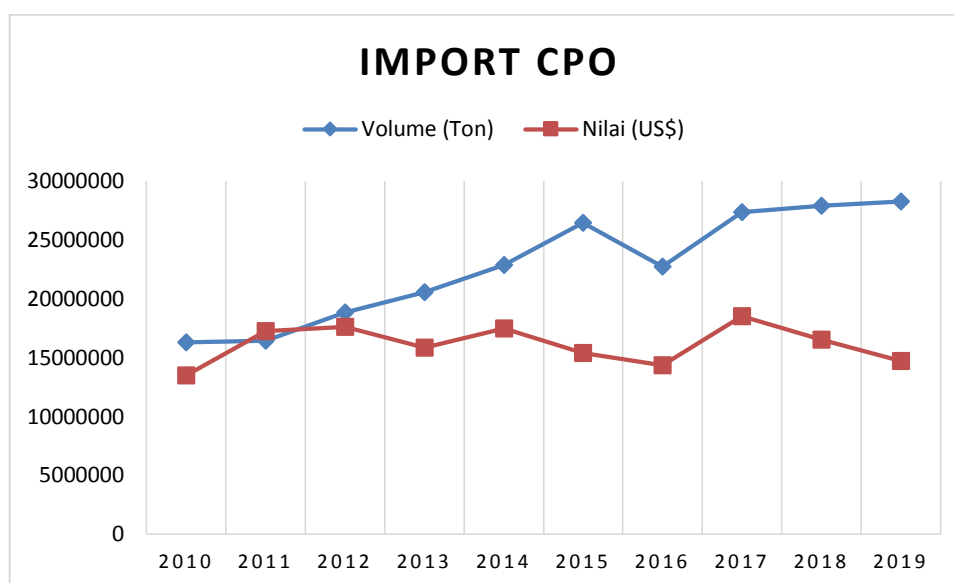
**Gambar 2.4 Perkembangan Volume Ekspor CPO Indonesia Tahun 2010-2019**

Sumber: Dirjen Perkebunan (di olah, 2021)

Sebagaimana terlihat pada Gambar 2.4, nilai ekspor kelapa sawit Indonesia dalam wujud CPO dan turunannya cenderung fluktuatif dari tahun ke tahun selama Tahun 2010-2019 dan cenderung meningkat setiap tahunnya. Pada Tahun 2017 nilai ekspor CPO dan turunannya mencapai nilai yang tertinggi yaitu sebesar 18,5 milyar USD atau naik sebesar 28,86% dari Tahun 2016. Jika ditinjau berdasarkan nilai ekspor dan impor kelapa sawit baik dalam wujud CPO dan turunannya maupun dalam wujud PKO dan turunannya selalu mengalami surplus setiap tahunnya. Pada Tahun 2018, neraca perdagangan Indonesia tercatat mengalami surplus sebesar 16,5 milyar USD untuk CPO dan turunannya dan sebesar 1,8 milyar USD untuk PKO dan turunannya. Hal ini menjadikan kelapa sawit sebagai komoditas penyumbang devisa terbesar di Indonesia.

Sebagai negara eksportir utama CPO di dunia, Indonesia masih melakukan impor CPO dari negara luar namun dalam volume yang sangat kecil dibandingkan ekspornya. Pada Gambar 2.5 dibawah terlihat bahwa, realisasi volume impor CPO tahun 2010-2019 sangat berfluktuasi. Volume impor CPO terbesar terjadi pada tahun 2013 sebesar 65,6 ribu ton dengan

nilai US\$ 46,9 juta. Sedangkan, volume impor CPO terendah terjadi pada tahun 2014 sebesar 299 ton dengan nilai US\$ 393 ribu. Besarnya laju pertumbuhan volume impor kelapa sawit disebabkan oleh peningkatan impor yang sangat signifikan. Pada tahun 2017 volume impor kelapa sawit ke Indonesia tercatat sebesar 2,6 ribu ton dengan nilai impor mencapai US\$ 1,8 juta.



**Gambar 2.5 Perkembangan Volume Impor CPO Indonesia Tahun 2010-2019**

Sumber: Ditjen Perkebunan (di olah, 2021)

#### 2.1.4.5 Biofuel

Menurut Sulaiman. A, dkk dalam Buku Biofuel B100, Energi Masa Depan Dunia. Biofuel berasal dari kata bahasa Inggris yang dapat diuraikan menjadi bio + fuel. “Bio” berasal dari kata “biology”, yang berarti materi hayati atau biomassa. Biomassa adalah materi organik berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan atau mikroorganisme selain fosil. “Fuel” diterjemahkan sebagai bahan bakar, adalah materi pembawa energi (*energy carrier*) untuk dikonversikan melalui proses pembakaran. Dengan demikian, *biofuel* adalah bahan bakar yang dihasilkan langsung atau tidak langsung dari biomassa sehingga termasuk rumpun bioenergi. Untuk definisi yang lebih teknis, biofuel adalah bahan bakar yang energinya

diperoleh melalui proses fiksasi karbon biologis seperti proses foto sintesa pada tumbuh-tumbuhan untuk menghasilkan pati pembawa energi kimiawi. Bahan bakar yang dihasilkan dari biomassa tanaman disebut bahan bakar nabati sedangkan yang dihasilkan dari biomassa hewan disebut bahan bakar hewani. Bahan Bakar Nabati (BBN) sudah dikembangkan secara komersial di banyak negara termasuk Indonesia, seperti biodiesel dari kelapa sawit dan bioethanol dari limbah pengolahan tebu.

Biofuel sepadan dengan bahan bakar fosil (BBF). Keduanya dapat berwujud fisik cair (minyak nabati, minyak bumi), gas (biogas, gas bumi) atau padat (arang, batu bara). Bahan bakar fosil yang banyak dipergunakan hingga saat ini ialah bensin dan solar, sedangkan *biofuel* yang sudah dikomersialkan ialah biodiesel (B100) dan bioetanol. Secara kimiawi, keduanya adalah molekul hidrokarbon. Oleh karena itulah biofuel dapat digunakan bersama-sama (dicampur) atau menggantikan bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil cair seperti bensin maupun solar digantikan oleh biogasolin dan biodiesel. Berikut diuraikan alasan-alasan kenapa *biofuel* pilihan terbaik sebagai prioritas pengembangan solusi energi masa depan untuk Indonesia dan untuk dunia secara umum. Seperti yang diuraikan berikut ini, ada paling sedikit ada lima argumen keunggulan *biofuel* dibandingkan dengan sumber energi lainnya yaitu, (1) mampu mensubstitusi bahan bakar fosil yang mendominasi bauran energi saat ini, (2) terbarukan, (3) berdaya saing ekonomi, (4) ramah lingkungan, serta (5) aman bagi kesehatan dan keselamatan manusia.

Secara teknis, *biofuel* adalah substitut terbaik bagi bahan bakar fosil dengan beberapa alasan. Pertama, molekul kimia bahan bakar fosil dan biofuel sama-sama berbasis hidrokarbon karena keduanya berasal dari bahan organik. Kedua, wujud fisik bahan bakar fosil dan biofuel sebanding, keduanya bisa dalam wujud padat, cair (minyak), dan gas. Ketiga, kemajuan teknologi telah memungkinkan aneka jenis *biofuel* yang sepadan dengan bahan bakar fosil baik dalam hal sifat kimiawi maupun sifat fisika. Sebagai gambaran, kemajuan teknologi kini telah memungkinkan

pembuatan biodiesel untuk menggantikan petrodiesel maupun bensin (*gasoline*). Substitusi bahan bakar fosil dengan biofuel secara komersial sudah berjalan cukup lama, diawali dengan bensin dan diesel berbahan bioalkohol asal tebu. Bahan baku *biofuel* kini telah meluas ke penggunaan biji-bijian berminyak seperti kelapa sawit, kedelai, rapeseed, dan bunga matahari. Banyak negara sudah melegalkan produksi dan penggunaan *biofuel* secara komersial dengan ketentuan dan standar tertentu. Penggunaan *biofuel* yang semakin meluas dan meningkat di banyak negara, termasuk negara-negara maju, merupakan bukti bahwa *biofuel* dapat langsung digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil tanpa penyesuaian alat dan mesin.

#### **2.1.4.6 Penggunaan CPO dalam mendukung *Biofuel***

Pembangunan perkebunan kedepan akan tetap berfungsi sebagai salah satu pilar ekonomi yang akan memberikan kontribusi yang signifikan bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Kondisi alam Indonesia merupakan salah satu keunggulan komparatif yang dapat dieksplorasi untuk menjadi modal penting pembangunan perkebunan. Sebagai negara tropis maka Indonesia secara alami merupakan kawasan dengan efektivitas dan produktivitas yang tinggi dalam pemanenan dan transformasi energi matahari menjadi *bio-massa* dan feedstock *bio-industry*. Kondisi ini juga dapat menjadi basis keunggulan kompetitif dalam *bio-economic* (Dirjen Perkebunan 2020). Indonesia memiliki peluang yang sangat besar karena keunggulan komparatif Indonesia sebagai negara agraris dan memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, selain itu komoditas unggulan perkebunan yang dapat ditanam diberbagai kondisi. Tetapi, untuk menjadikan komoditas unggulan perkebunan ini unggul secara kompetitif maka diperlukan penanganan yang baik seperti budidaya yang baik dan ramah lingkungan, penanganan pascapanen serta penggunaan benih unggul dan sarana produksi yang berkualitas. Komoditas perkebunan di Indonesia memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber pangan

manusia (*food*), sumber pakan ternak (*feed*), kebutuhan serat pangan (*fiber*) untuk pupuk organik dan bahan bakar biomassa dan kebutuhan minyak nabati (*fuel*) untuk kebutuhan bahan bakar nabati (BBN). Peluang ini perlu dimanfaatkan karena semakin tingginya permintaan dunia akan produk 4F Crops yang ramah lingkungan sebagai implikasi dari menipisnya cadangan fosil di dunia. Kedepan pemanfaatan komoditas perkebunan sebagai sumber 4F Crops akan bertransformasi kedalam pemanfaatan komoditas/produk sebagai sumber 4-*bio-F Crops* (*bio-food, bio-feed, bio-fiber dan bio-fuel*) (Dirjen Perkebunan, 2020).

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini rata-rata memproduksi sekitar 3 – 4 ton/ha/tahun. Untuk mendukung kelayakannya sebagai bahan baku *Green Fuels*, maka diperlukan dukungan penanganan tanaman sawit agar produksi dapat ditingkatkan menjadi sekitar 6 – 8 ton/ha/tahun, yaitu dengan melakukan terobosan melalui pengolahan, budidaya dan pasca panen. sistem teknologi. Minyak sawit dapat digunakan di berbagai industri karena memiliki komposisi dan kandungan nutrisi yang cukup lengkap. Industri yang menggunakan minyak sawit sebagai bahan baku adalah industri makanan, industri kosmetik, industri kimia dan farmasi. Bahkan minyak sawit telah dikembangkan sebagai bahan bakar (*biofuel*). Salah satu peluang untuk menjaga ketahanan energi adalah pengembangan *green fuel*, terutama dengan menggunakan minyak sawit mentah (CPO) sebagai sumber bahan baku utama (Sulaiman, A. dkk, 2019).

Tanaman yang sampai saat ini paling siap dimanfaatkan untuk bahan pembuatan biodiesel/B100 adalah kelapa sawit. Semua varietas yang ada yang mampu menghasilkan CPO pada prinsipnya dapat dipanen dan dimanfaatkan sebagai penghasil bahan baku biodiesel B100. Kelapa sawit paling tersedia untuk menghasilkan CPO yang siap digunakan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan biodiesel/B100. Teknologi pembuatan B100 sudah agak lama ada di Indonesia, oleh karena itu program B20 Pemerintah mulai tahun 2018 dapat memperoleh pasokan dari industri penghasil biodiesel tersebut (*Traction Energy Asia, 2020*).

Seperti diketahui bahwa bahan baku yang paling siap, khususnya dilihat dari segi jumlah, untuk diproduksi menjadi biodiesel adalah CPO. Oleh karena itu, sejalan dengan tren kebijakan yang saat ini sedang hangat dibahas di parlemen Uni Eropa tentang sinyalemen bahwa produksi minyak kelapa sawit dari Indonesia adalah tidak ramah lingkungan dan juga beresiko tinggi, maka ini jelas akan berdampak pada penurunan ekspor CPO ke pasar internasional, khususnya ke Uni Eropa. Bila hal ini berlangsung untuk jangka panjang, maka cepat atau lambat akan berdampak signifikan pada industri kelapa sawit dalam negeri. Dampak tersebut tidak hanya pada penurunan devisa negara dari ekspor CPO yang nilainya sangat besar, tetapi juga berdampak pada aspek tenaga kerja dan pada gilirannya pada tingkat kesejahteraan petani kelapa sawit secara keseluruhan. Karena itu, sambil melakukan upaya-upaya untuk meyakinkan pihak lain bahwa CPO Indonesia adalah ramah lingkungan dan tidak berisiko tinggi sebagaimana dikemukakan oleh Uni Eropa, maka secara bersamaan harus dilakukan kebijakan terobosan pemanfaatan CPO bagi industri hilir di tanah air. Memperbesar produksi biodiesel untuk mendorong program B20 dan B30 adalah jawaban yang segera dapat dilakukan dalam waktu pendek.

Fokus program dan kegiatan Kementerian Pertanian adalah mendukung pengembangan biofuel dari aspek hulu, yaitu menyusun peta jalan bahan baku bahan bakar nabati (BBN) dan mengkoordinir penyiapan bibit bahan baku tersebut bersama pemangku kepentingan lainnya serta memastikan bahwa bahan baku BBN yang disiapkan tidak berkonflik dengan kepentingan untuk pangan prioritas. Di dalam dokumen RUEN mengamanatkan pula bahwa pengembangan biofuel tidak hanya untuk pemenuhan kebutuhan sektor transportasi, tetapi juga untuk mendukung pemenuhan kebutuhan listrik. Menurut Sulaiman. A, dkk, 2019 Untuk mencapai sasaran pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bioenergi, khususnya yang bahan bakunya berasal dari komoditas pertanian dalam arti luas, maka beberapa hal yang harus dan akan dilakukan antara lain

adalah : (1) memastikan bahwa ketersediaan CPO di dalam negeri cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi bioenergi, khususnya untuk produksi biodiesel; (2) Meningkatkan produksi dan kualitas bioenergi sebagai campuran bahan bakar minyak (BBM) untuk pemanfaatan sektor transportasi, industri dan pembangkit listrik; (3) Menggalakkan budi daya tanaman-tanaman biomassa nonpangan. Hal ini sejalan dengan semangat bahwa pengembangan bioenergi sejauh mungkin tidak berkonflik dengan kebutuhan bahan pangan prioritas; (4) Pemerintah dan Pemerintah Daerah didorong untuk memberikan perhatian yang besar pada pengembangan bioenergi sesuai dengan potensi wilayahnya, termasuk didalamnya adalah menyediakan anggaran untuk penelitian dan pengembangan di bidang energi; (5) harga acuan biofuel yang selama ini seringkali dikeluhkan oleh para produsen biofuel sangat perlu untuk disempurnakan.

## **2.2 Penelitian Terdahulu**

Indonesia memiliki potensi sumber daya perkebunan yang potensial, salah satu potensi komoditi perkebunan adalah kelapa sawit yang di hasilkan menjadi CPO. Pemanfaatan kelapa sawit sangat memberikan manfaat untuk secara ekonomi, social dan mendukung potensi biofuel. Dalam perkembangan kelapa sawit tidak lepas dari adanya permasalahan yang ada. Dibawah ini adalah penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian penulis.

Tabel 2.1 Lembar Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Teori & Metode	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Rodrick Kristianturi (2019)	Prospek Aplikasi Biodiesel untuk sector transportasi darat yang berkelanjutan di Sulawesi Selatan	- Analisis IFAS dan EFAS - Analisis AHP - Analisis SWOT	Hasil analisis menunjukkan mengetahui kebutuhan biodiesel untuk sektor transportasi darat di Sulawesi Selatan dan menjelaskan potensi dan strategi pengembangan biodiesel sebagai bahan bakar pengganti yang terbarukan untuk sektor transportasi darat. Dari hasil analisis didapatkan hasil mengenai potensi produksi biodiesel yang berpengaruh terhadap	Yang membedakan adalah subjek dan objek penelitian, selain itu fokus yang digunakan pada peniliti berbeda dengan penelitian.

				peningkatan energi di wilayah Sulawesi selatan.	
2	Fauzul Azhimah (2017)	Faktor-Faktor Yang terkait dengan Ekspor Crude Palm Oil (CPO)	Penelitian ini dilakukan dengan analisis kointegrasi Engle Granger dan diselesaikan dengan aplikasi E-Views. Lalu dirumuskan dengan persamaan regresi berganda	Hasil analisis menunjukkan pada keterkaitan jangka panjang terdapat keterkaitan yang cenderung positif pada variabel harga ekspor CPO, harga minyak kedelai dan produksi domestik CPO. Sedangkan variabel inflasi, kurs, dan pajak ekspor menunjukkan keterkaitan yang cenderung negatif terhadap ekspor CPO	Penulisan ini lebih membahas mengenai factor-faktor yang mempengaruhi ekspor CPO, penggunaan metode penelitian yang digunakan peneliti juga berbeda, sehingga penelitian yang dilakukan memberikan hasil yang berbeda.
3	Siti Romsinah Harahap (2017)	Strategi Pengembangan Usaha Petani Kelapa Sawit di	Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif	Menganalisis bagaimana strategi pengembangan usaha petani kelapa sawit di Dusun Sungai Tolang	Penelitian ini lebih membahas mengenai perkebunan kelapa sawit di wilayah labuhan

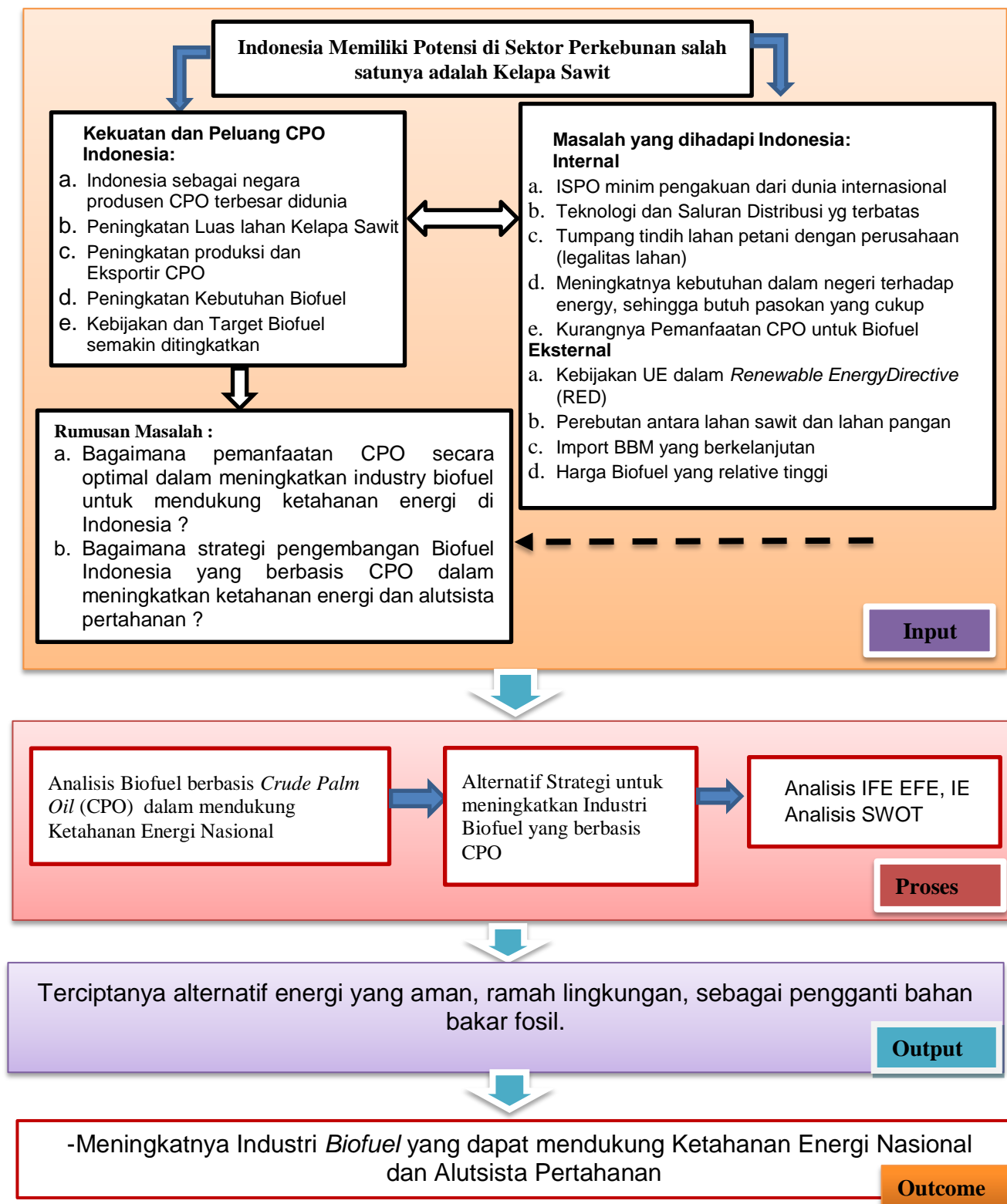
		Desa Marsonja Kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Laguhan Batu Selatan	yang berupa analisis SWOT	Desa Marsonja kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Labuhan Batu Selatan. Pada penelitian menghasilkan alternatif strategi dalam meningkatkan kualitas buah sawit untuk memenuhi permintaan pasar/pabrik, dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki untuk memenuhi permintaan dan harga jual.	batu selatan. Sehingga menghasilkan alternative strategi yang bisa meningkatkan kualitas kelapa sawit. Subjek dan objek yang digunakan oleh penelitian juga berbeda.
4	Julianti Supraniningsih (2012)	Pengembangan Kelapa Sawit sebagai Biofuel dan Produksi Minyak Sawit	Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah Metode Kualitatif dengan kajian kepustakaan	Hasil yang didapatkan adalah analisis mengenai perkembangan CPO di Indonesia dan perkembangan untuk dijadikan Biofuel, serta	Perbedaan dari segi metode, penulis disini hanya menggunakan metode kualitatif, dan membahas mengenai hambatan

		serta Hambatannya	dan di analisis secara deskriptif	mengkaji mengenai kebijakan pemerintah dan memberikan beberapa hasil dan saran secara deskriptif pada penulisan.	perkembangan CPO dan kebijakan yang ada.
5	Alfa Firdaus Sirait (2020)	Strategi Pengembangan Agroindustri Biodiesel Berbasis Minyak Sawit Untuk Ketahanan Energi Di Indonesia	- Analisis Deskriptif - Permodelan Biodiesel untuk ketahanan energi - Software LEAP dengan skenario <i>status quo</i>	Menyusun rekomendasi kebijakan bagi pemerintah dalam menentukan arah pengembangan agroindustri biodiesel untuk mencapai ketahanan energi nasional melalui permodelan dari Software LEAP dengan skenario <i>status quo</i> .	Perbedaannya pada jenis elemen penelitiannya, dimana pada analisis ini menggunakan elemen konsep ketahanan energi untuk dianalisis. Lalu untuk analisis menggunakan simulasi menggunakan software LEAP dengan skenario <i>status quo</i> untuk menunjukkan tren ketahanan energi.

6	Gustina Adela Putri (2020)	Analisis Pengaruh Produksi dan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Ekspor Komoditas Minyak Kelapa Sawit (CPO) Indonesia Periode 1988-2018	Menggunakan Penelitian Kuantitatif yang berasal dari data sekunder diolah menggunakan Excel. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear berganda dan OLS ( <i>ordinary linear square</i> )	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa secara bersama-sama Produksi, dan Nilai Tukar Rupiah berpengaruh signifikan terhadap Ekspor Komoditas Minyak Kelapa Sawit Indonesia. Secara parsial variabel Produksi memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap Ekspor komoditas minyak Kelapa Sawit Indonesia, sedangkan Nilai Tukar Rupiah menunjukkan pengaruh yang negatif dan signifikan terhadap Ekspor	Yang membedakan adalah teknik pengambilan data, metode penelitian yang digunakan, target dan sasaran penelitian dan hasil akhir penelitian.
---	----------------------------	---	---	--	---

				komoditas Minyak Kelapa Sawit Indonesia	
7	Abdullah Hanif (2020)	Reaksi Harga Pangan Dunia Terhadap Pengembangan Biofuel berbahan bakar jagung	Menggunakan data sekunder berbentuk <i>time series</i> sejak Januari 1960 sampai Januari 2020. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian adalah analisis <i>Vector Error Correction Model</i> (VECM) dengan menggunakan <i>software</i> Eviews 9.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat reaksi harga pangan dunia akibat pengembangan <i>biofuels</i> , dimana reaksi terbesar terjadi pada harga kedelai dan harga gandum dunia, serta terdapat pola dinamis pada harga pangan dunia dengan uji IRF	Yang membedakan adalah jenis dan jumlah komoditas yang digunakan oleh peneliti. Penelitian ini lebih menggunakan komoditas bahan pangan dalam pengembangan Biofuel. Selain itu metode yang digunakan oleh peneliti berbeda sehingga focus dan sasaran pada penelitian ini berbeda.

### 2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.6 Kerangka Penelitian Penulis

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode dan Desain Penelitian**

##### **3.1.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan telaah penelitian dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2015). Metode analisis data pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif. Analisis secara kualitatif dilakukan dengan menganalisis potensi CPO untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi industri biofuel Indonesia menggunakan metode Analisis SWOT. Pada analisis kualitatif ini memberikan manfaat untuk meningkatkan industri biofuel untuk mencukupi pasokan energi di masa mendatang untuk meningkatkan ketahanan energi nasional dalam mengurangi import BBM dan menghemat devisa negara. Selain itu analisis kualitatif ini menjelaskan bahwa Indonesia memiliki pasokan CPO yang berlimpah di Indonesia, sehingga jika di optimalkan menjadi pengembangan biofuel dapat menghasilkan energi yang berkelanjutan, meningkatkan produksi dalam negeri dan meningkatkan ketahanan energi nasional.

##### **3.1.2 Design Penelitian**

Menurut Creswell (2016) desain penelitian terdiri dari tiga pendekatan, yaitu penelitian kualitatif, penelitian kuantitatif, dan penelitian campuran (*mix method*). Pada hakikatnya tiga pendekatan ini tidaklah terpisah satu sama lain seperti ketika pertama kali muncul. Menurut Creswell (2009), desain penelitian baik kualitatif, kuantitatif maupun metode campuran (*mix-methods*) sebagai sebuah rencana atau proposal untuk melaksanakan penelitian yang melibatkan tautan antara filosofi pandangan dunia (*philosophical world views*), strategi penelitian terpilih (*selected*

*strategies of inquiry*), dan beragam metode spesifik (*specific methods*) dalam rangkaian penelitian. Jenis dan sumber data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data kualitatif. Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 1999:129). Data primer diperlukan untuk mengetahui perkembangan dan fenomena ter-update terhadap industri minyak sawit (CPO) dan pengaruhnya terhadap Industri *Biofuel* Indonesia.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak lain bukan diusahakan sendiri dalam pengumpulannya (Supranto, 2012:21). Data sekunder menggunakan bahan yang bukan dari sumber pertama sebagai sarana untuk memperoleh data atau informasi untuk menjawab masalah yang diteliti. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif untuk mengetahui gambaran dalam mengembangkan CPO sehingga menghasilkan *Biofuel* yang mencukupi kebutuhan energi dalam negeri. Selain itu sumber data yang menunjang penelitian ini diperoleh dari buku-buku literatur, jurnal, dan internet yang di kumpulkan dalam menunjang penelitian.

## **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Tempat Penelitian Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa stakeholder terkait CPO dan produksi *biofuel* diantaranya Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia (GIMNI), Balai Besar Industri Agro (BBIA), Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, Kementerian Perindustrian, Dirjen EBTKE Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Peneliti Bioenergi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN). Penelitian ini dilaksanakan pada *stakeholders* tersebut dikarenakan adanya keperluan untuk wawancara dan pengumpulan data yang sesuai dengan penelitian. Serta lembaga-lembaga yang memiliki keterkaitan dengan CPO, *Biofuel*, manajemen energi, ketahanan energi dan industri pertahanan.

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan didasarkan pada kalender akademik Prodi Ketahanan Energi Unniversitas Pertahanan tahun ajaran 2020/2021. Dibawah ini adalah tabel rencana penelitian.

**Tabel 3.1** Rencana Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan (Tahun 2021-2022)								
	Juli	Agus	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
Studi Pendahuluan									
Penulisan Proposal									
Seminar Proposal									
Pengumpulan data									
Pengolahan data									
Konsultasi dan Bimbingan									
Seminar Hasil									
Sidang Tesis 1									
Sidang Tesis (Akhir)									
Perbaikan/Revisi									
Pembuatan Jurnal									
Batas Akhir Pengumpulan Tesis									

Sumber: Diolah Peneliti (2021) dari Keputusan Rektor UNHAN.

### 3.3 Subyek dan Obyek Penelitian

#### 3.3.1 Subyek Penelitian

Menurut Cresswell (2014) subyek penelitian didefinisikan sebagai informan yang menjadi sumber data primer dengan menetapkan informan – informan yang memiliki pemahaman terkait dengan hal yang diteliti di lapangan. Subyek penelitian dipilih secara purposive dengan beberapa pertimbangan diantaranya pemilihan informan yang dianggap paling ahli dalam bidang yang akan diteliti agar data yang diperoleh sesuai dengan topik yang akan diteliti (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, peneliti memilih subyek penelitian yaitu Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia

(GIMNI), Balai Besar Industri Agro (BBIA), Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, Kementerian Perindustrian, Dirjen EBTKE Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Peneliti Bioenergi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN).

### **3.3.2 Obyek Penelitian**

Obyek penelitian didefinisikan sebagai sasaran ilmiah yang telah ditentukan oleh peneliti untuk mendapatkan data dengan kegunaan dan tujuan tertentu tentang suatu hal objektif, reliabel, dan valid (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini yang dijadikan obyek penelitian yang dipilih merujuk pada pemanfaatan CPO untuk menghasilkan pasokan *Biofuel* yang dapat meningkatkan ketahanan energi nasional dan mengurangi import BBM. Adapun yang akan diteliti adalah pemanfaatan dan potensi CPO Indonesia dan pengoptimalan produksi industri *biofuel*. Sehingga menghasilkan produk yang berkelanjutan dan dapat menjawab dari permasalahan di atas.

## **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan dalam penyediaan data penelitian yang dilakukan dalam berbagai cara dan sumber. Pengumpulan data dari sampel penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode tertentu sesuai dengan tujuannya. Ada berbagai metode yang umumnya digunakan antara lain wawancara, pengamatan (observasi), dan dokumenter (Gulo, 2002). Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dan informasi lainnya yang menjadi pendukung dalam penelitian ini adalah :

### **3.4.1 Observasi**

Observasi atau pengamatan merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Pada penelitian ini observasi bertujuan

untuk mengetahui jenis bahan bakar, pemakaian dan penggunaan dari bahan bakar yang digunakan oleh Lantamal III dan Pusbekang AD terkait dengan bahan bakar alutsista. Selain itu untuk mengetahui kendala, jenis kendaraan yang menggunakan, jumlah pemakaian dan antusias/respon dari TNI AL dan TNI AD terkait pemakaian dari Bioenergi.

### **3.4.2 Wawancara**

Wawancara didefinisikan sebagai bentuk komunikasi langsung antara peneliti dan responden. Komunikasi berlangsung dalam bentuk tanya jawab secara tatap muka, sehingga gerak dan mimik responden merupakan bola media yang melengkapi kata-kata secara verbal. Karena itu, wawancara tidak hanya menangkap pemahaman atau ide, tetapi juga dapat menangkap perasaan, pengalaman, emosi, motif yang dimiliki oleh responden yang bersangkutan (Gulo, 2002). Menurut Sugiyono (2017), teknik pengumpulan data dengan metode wawancara dilakukan jika ingin dilakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Teknik wawancara ini juga digunakan untuk memperoleh informasi lebih mendalam dari responden.

Peneliti menyiapkan pedoman pertanyaan (point of interview) yang akan diajukan kepada informan terkait dengan fokus penelitian. Wawancara berguna untuk mengetahui tanggapan dan juga jawaban dari pertanyaan yang diajukan kepada informan mengenai kebijakan, Penerapan, Target dan perencanaan lebih lanjut mengenai pengembangan biofuel berbahan baku kelapa sawit (CPO) dalam rangka mengembangkan potensi CPO di Indonesia untuk peningkatan biofuel dalam memenuhi pasokan energi yang aman dan ramah lingkungan.

### **3.4.3 Studi Dokumen**

Studi Dokumen dilakukan dengan langkah mencari data mengenai hal – hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya. Studi

dokumen dilakukan untuk mengumpulkan data-data sekunder yang berasal dari berbagai sumber yang diakui keabsahannya untuk suatu penelitian. Dalam studi dokumen, dilakukan kajian-kajian terhadap jurnal, data statistik, dan literature yang relevan yang merupakan acuan dan dukungan bagi peneliti dalam memahami obyek penelitiannya. Pada metode ini, semua dokumen yang berhubungan dengan penelitian yang bersangkutan perlu dicatat sebagai sumber informasi tambahan terkait penelitian yang dilakukan (Gulo, 2002). Adapun pada penelitian ini, proses studi dokumentasi dilakukan dengan melaksanakan studi pustaka terhadap dokumen-dokumen terkait baik secara *online* maupun *offline* yang berkaitan dengan penelitian yaitu pemanfaatan CPO untuk pengembangan *biofuel*.

### **3.5 Pemeriksaan Keabsahan Data**

Moleong (2017) menyatakan bahwa proses pemeriksaan keabsahan data suatu penelitian harus didasarkan pada empat kriteria utama, yaitu: 1) derajat kepercayaan (*credibility*), 2) keteralihan (*transferability*), 3) kebergantungan (*dependability*), dan 4) kepastian (*confirmability*). Dalam konteks penelitian kualitatif, prosedur pemeriksaan keabsahan data atau validitas data merupakan upaya pemeriksaan yang dilakukan oleh peneliti terhadap akurasi hasil penelitian dengan menerapkan prosedur-prosedur tertentu (Cresswell, 2016). Dalam penelitian ini untuk pemeriksaan datanya menggunakan Triangulasi (*Peer Debriefing*). Menurut Satori (2009) karena yang dicari adalah kata-kata, maka tidak mustahil ada kata-kata yang keliru yang tidak sesuai antara yang dibacakan dengan kenyataan sesungguhnya. Hal ini bisa dipengaruhi oleh kredibilitas informannya, waktu pengungkapan, kondisi yang dialami dan sebagainya.

Maka peneliti perlu melakukan triangulasi yaitu pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan waktu. Satori (2009) ada 3 triangulasi diantaranya : a. Triangulasi Sumber yaitu cara meningkatkan kepercayaan penelitian adalah dengan mencari data dari sumber yang beragam yang masih terkait satu sama lain. Peneliti perlu melakukan

eksplorasi untuk mengecek kebenaran data dari beragam sumber ; b. Trianggulasi Teknik yaitu Penggunaan beragam Teknik pengungkapan data yang dilakukan kepada sumber data. Menguji kredibilitas data dengan trianggulasi Teknik yaitu mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. c. Trianggulasi Waktu yaitu peneliti dapat mengecek konsistensi, kedalaman dan ketepatan/kebenaran suatu data dengan melakukan trianggulasi waktu. Menguji kredibilitas data dengan trianggulasi waktu dilakukan dengan cara mengumpulkan data pada waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan trianggulasi sumber untuk melakukan eksplorasi untuk mengecek kebenaran data yang Beragam dari beberapa sumber yang sudah ditentukan untuk mendapatkan data yang diinginkan.

### **3.6 Teknik Analisis Data**

Metode analisis data pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif. analisis secara kualitatif dilakukan dengan menganalisis potensi CPO untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi industri biofuel Indonesia menggunakan metode SWOT. Pada analisis kualitatif ini memberikan manfaat untuk meningkatkan industri biofuel untuk mencukupi pasokan energi untuk meningkatkan ketahanan energi nasional. Analisis data dalam penelitian ini yaitu menganalisis factor internal dan eksternal melalui IFE dan EFE untuk menghasilkan analisis SWOT. Sehingga pada titik akhirnya menjelaskan bahwa biofuel Indonesia yang dihasilkan dari CPO adalah aman dan dapat mendukung energi yang berkelanjutan, meningkatkan produksi dalam negeri dan meningkatkan ketahanan energi nasional.

#### **3.6.1 Matriks IFE EFE**

Mengacu pada David (2016:111-113) dalam menyusun matriks IFE maka pelaksanaan penelitian dilakukan dalam lima langkah sebagai berikut:

- a. Membuat daftar faktor-faktor internal utama yaitu dalam proses

audit internal. Memasukkan 10 sampai 20 faktor internal, termasuk kekuatan maupun kelemahan organisasi. Membuat daftar terlebih dulu kekuatannya, kemudian kelemahannya. Dibuat sespesifik mungkin dengan menggunakan persentase, rasio, dan angka-angka perbandingan.

- b. Pada setiap faktor tersebut diberi bobot yang berkisar dari 0,0 (tidak penting) sampai 1,0 (semua penting). Bobot yang diberikan pada suatu faktor tertentu menandakan signifikansi relatif faktor tersebut bagi keberhasilan industri perusahaan. Terlepas dari apakah faktor utama itu adalah kekuatan atau kelemahan internal, faktor-faktor yang dianggap memiliki pengaruh paling besar terhadap kinerja organisasional harus diberibobot tertinggi. Jumlah seluruh bobot harus sama dengan 1,0.
- c. Memberikan peringkat 1 sampai 4 pada setiap faktor untuk mengindikasikan apakah faktor tersebut sangat lemah (peringkat = 1), lemah (peringkat = 2), kuat (peringkat = 3), atau sangat kuat (peringkat = 4). Perhatikan bahwa kekuatan harus mendapat peringkat 3 atau 4 dan kelemahan harus mendapat peringkat 1 atau 2. Oleh karenanya, peringkat berbasis perusahaan, sementara bobot di langkah 2 berbasis industri.
- d. Mengkali bobot setiap faktor dengan peringkatnya untuk menentukan skor bobot bagi masing-masing variabel.
- e. Menjumlahkan skor bobot masing-masing variabel untuk memperoleh skor bobot total organisasi.

Terlepas dari berapa banyak faktor yang dimasukkan ke dalam Matriks IFE, skor bobot total berkisar antara 1,0 sebagai titik rendah dan 4,0 sebagai titik tertinggi, dengan skor rata-rata 2,5. Skor bobot total di bawah 2,5 mencirikan lemah secara internal, sedangkan skor yang secara signifikan berada di atas 2,5 mengindikasikan posisi internal yang kuat. Matriks IFE harus memasukkan antara 10 sampai 20 faktor. Jumlah faktor tidak memengaruhi kisaranskor bobot total karena bobot selalu berjumlah

1,0. Ketika suatu faktor internal merupakan kekuatan sekaligus kelemahan organisasi, faktor itu harus dimasukkan dua kali dalam Matriks IFE, dan bobot serta peringkat harus diberikan pada masing-masing. Pengisian skala bobot dan peringkat referensi pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Contoh Matriks IFE**

Faktor-faktor Internal Utama	Bobot	Peringkat	Skor Bobot
Kekuatan			
1. Xx	Xx	Xx	Xx
2. Xx	Xx	Xx	Xx
Kelemahan			
1. Xx	Xx	Xx	Xx
2. Xx	Xx	Xx	Xx
Total			

Sumber: David (2016:113)

Mengacu pada David (2016:65-66) dalam menyusun matriks EFE maka pelaksanaan penelitian dilakukan dalam lima langkah sebagai berikut:

- a. Membuat daftar faktor-faktor eksternal utama sebagaimana yang disebutkan dalam proses audit eksternal. Memasukkan 10 sampai 20 faktor, termasuk peluang dan ancaman, yang memengaruhi perusahaan dan industrinya. Membuat daftar terlebih dulu peluangnya, kemudian ancamannya. Dibuat sespesifik mungkin dengan menggunakan persentase, rasio, dan perbandingan jika dimungkinkan.
- b. Memberikan bobot pada setiap faktor tersebut berkisar dari 0,0 (tidak penting) sampai 1,0 (sangat penting). Bobot itu mengindikasikan signifikansi relatif dari suatu faktor terhadap keberhasilan perusahaan. Peluang sering kali mendapat bobot yang lebih tinggi daripada ancaman, tetapi ancaman bisa diberi bobot tinggi terutama jika mereka sangat parah atau mengancam. Bobot yang sesuai dapat ditemukan dengan cara membandingkan pesaing yang berhasil dengan yang tidak

berhasil atau melalui diskusi untuk mencapai konsensus kelompok. Jumlah total seluruh bobot yang diberikan pada faktor itu harus sama dengan 1,0.

- c. Memberikan peringkat antara 1 sampai 4 pada setiap faktor eksternal utama untuk menunjukkan seberapa efektif strategi perusahaan saat ini dalam merespons faktor tersebut, di mana 4 = responsnya sangat bagus, 3 = responsnya di atas rata-rata, 2 = responsnya rata-rata, dan 1 = responsnya dibawah rata-rata. Peringkat didasarkan pada keefektifan strategi perusahaan. Oleh karenanya, peringkat tersebut berbeda antarperusahaan, sementara bobot di langkah nomor 2 berbasis industri. Penting untuk diperhatikan bahwa baik ancaman maupun peluang dapat menerima peringkat 1, 2, 3, atau 4.
- d. Mengalikan bobot setiap faktor dengan peringkatnya untuk menentukan skor bobot.
- e. Menjumlahkan skor rata-rata untuk setiap variabel guna menentukan skor bobot total untuk organisasi.

Terlepas dari jumlah peluang dan ancaman utama yang dimasukkan dalam Matriks EFE, skor bobot total tertinggi yang mungkin dicapai untuk sebuah organisasi adalah 4,0 dan skor bobot terendah adalah 1,0. Rata-rata skor bobot total adalah 2,5. Skor bobot total sebesar 4,0 mengindikasikan bahwa adanya respon secara sangat baik terhadap peluang dan ancaman yang ada di industrinya. Dengan kata lain, strategi yang secara efektif mampu menarik keuntungan dari peluang yang ada dan meminimalkan pengaruh negatif potensial dari ancaman eksternal. Skor total sebesar 1,0 menandakan bahwa strategi tersebut tidak mampu memanfaatkan peluang yang ada atau menghindari ancaman yang muncul. Pengisian bobot dan peringkat referensi pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Contoh Matriks EFE**

Faktor-faktor	Bobot	Peringk	Skor
---------------	-------	---------	------

Eksternal Utama		at	Bobot
Peluang			
1. xx	Xx	Xx	Xx
2. xx	Xx	Xx	Xx
Ancaman			
1. xx	Xx	Xx	Xx
2. xx	Xx	Xx	Xx
Total			

Sumber: David (2016:65)

Penentuan bobot pada langkah mengembangkan Matriks IFE dan EFE dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan kepada responden yang mana merupakan pihak dari perusahaan yang menjadi tempat penelitian. Pembobotan dilakukan menggunakan metode *paired comparison* Crittenden (1992:138). Langkah awal dalam melakukan pembobotan yaitu membuat tabel pembobotan dimana pada tabel tersebut diisi dengan faktor internal/eksternal secara horizontal dan vertikal, kemudian antara faktor tersebut dibandingkan dan ditentukan faktor mana yang lebih utama/penting dengan memberikan skala seperti jika indikator horizontal kurang penting daripada indikator vertikal diberikan skala 1, jika indikator horizontal sama pentingnya dengan indikator vertikal diberikan skala 2, dan jika indikator horizontal lebih penting daripada indikator vertikal diberikan skala 3. Selanjutnya, skala tiap faktor tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total setiap faktor. Nilai total setiap faktor tersebut kemudian dijumlahkan dan hasilnya menjadi nilai total. Bobot tiap faktor didapatkan dari nilai total setiap faktor dibagi dengan nilai total. Contoh tabel pembobotan tercantum pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Contoh pembobotan menggunakan Metode “*Paired Comparison*”**

Faktor Internal/Eksternal	A	B	...	Total	Bobot
A					
B					
...					
Total				Total	1.00

Sumber: Crittenden (1992:138)

### 3.6.2 Analisis SWOT

Rangkuti (2006:18) menjelaskan matriks SWOT memiliki arti berupa analisa yang didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*). Menurut David (2016:171-173) matriks SWOT adalah sebuah alat pencocokan yang penting yang membantu para manajer mengembangkan empat jenis strategi: Strategi SO (kekuatan- peluang), Strategi WO (kelemahan-peluang), Strategi ST (kekuatan ancaman), dan Strategi WT (kelemahan-ancaman). Mencocokkan faktor-faktor eksternal dan internal utama merupakan bagian tersulit dalam mengembangkan Matriks SWOT dan membutuhkan penilaian yang baik.

**Strategi SO** (*SO Strategies*) memanfaatkan kekuatan internal perusahaan untuk menarik keuntungan dari peluang eksternal. Semua manajer tentunya menginginkan organisasi mereka berada dalam posisi di mana kekuatan internal dapat digunakan untuk mengambil keuntungan dari berbagai tren dan kejadian eksternal. Secara umum, organisasi akan menjalankan strategi WO, ST, atau WT untuk mencapai situasi di mana mereka dapat melaksanakan Strategi SO. Jika sebuah perusahaan memiliki kelemahan besar, maka perusahaan akan berjuang untuk mengatasinya dan mengubahnya menjadi kekuatan. Tatkala sebuah organisasi dihadapkan pada ancaman yang besar, maka perusahaan akan berusaha untuk menghindarinya untuk berkonsentrasi pada peluang.

**Strategi WO** (*WO Strategies*) bertujuan untuk memperbaiki kelemahan internal dengan cara mengambil keuntungan dari peluang eksternal. Terkadang peluang-peluang besar muncul, tetapi perusahaan memiliki kelemahan internal yang menghalanginya memanfaatkan peluang tersebut.

**Strategi ST** (*ST Strategies*) menggunakan kekuatan sebuah perusahaan untuk menghindari atau mengurangi dampak ancaman eksternal. Hal ini bukan berarti bahwa suatu organisasi yang kuat harus

selalu menghadapi ancaman secara langsung di dalam lingkungan eksternal.

**Strategi WT** (*WT Strategies*) merupakan taktik defensif yang diarahkan untuk mengurangi kelemahan internal serta menghindari ancaman eksternal. Sebuah organisasi yang menghadapi berbagai ancaman eksternal dan kelemahan internal benar-benar dalam posisi yang membahayakan. Dalam kenyataannya, perusahaan semacam itu mungkin harus berjuang untuk bertahan hidup, melakukan merger, penciutan, menyatakan diri bangkrut atau memilih likuidasi.

Pada penelitian ini dilakukan dengan analisis SWOT untuk meningkatkan produksi Biofuel dari bahan baku CPO, dimana diketahui bahwa CPO Indonesia memiliki jumlah yang berlimpah di Indonesia tetapi untuk pemanfaatan menjadi energi masih kurang karena berebut dengan industri pangan. Yang menyebabkan Indonesia saat ini masih mengalami import BBM. Dengan memanfaatkan biofuel yang berbasis kelapa sawit maka diharapkan dapat menjadi alternative energi dalam memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. sehingga jumlah dan pasokan biofuel dapat terpenuhi. Sehingga dengan menggunakan metode ini dapat memberikan peningkatan terhadap komoditi CPO dan memberikan peningkatan terhadap industri *biofuel* di Indonesia secara kuantitas dan kualitas. Dengan adanya peningkatan produksi biofuel yang berkelanjutan dan ramah lingkungan maka dapat meningkatkan ketahanan energy pada Indonesia dan dapat mengurangi import BBM yang menjadi permasalahan saat ini. Selain itu dengan meningkatnya produksi *biofuel* dari pemanfaatan CPO maka dapat meningkatkan pendapatan negara dan membantu memberikan kesejahteraan pada masyarakat secara sosial dan ekonomi.

### **3.6.3 Matriks SWOT**

Mengacu pada David (2016:171-173) terdapat delapan langkah dalam membentuk sebuah Matriks SWOT:

- a. Membuat daftar peluang-peluang eksternal utama *Biofuel* berbasis sawit.
- b. Membuat daftar ancaman-ancaman utama eksternal *Biofuel* berbasis sawit.
- c. Membuat kekuatan-kekuatan internal utama *Biofuel* berbasis sawit.
- d. Membuat kelemahan-kelemahan internal utama *Biofuel* berbasis sawit.
- e. Mencocokkan kekuatan internal dengan peluang eksternal, dan catat hasilnya pada sel Strategi SO.
- f. Mencocokkan kelemahan internal dengan peluang eksternal, dan catat hasilnya pada sel Strategi WO.
- g. Mencocokkan kekuatan internal dengan ancaman eksternal, dan catat hasilnya pada sel Strategi ST.
- h. Mencocokkan kelemahan internal dengan ancaman eksternal, dan catat hasilnya pada sel Strategi WT.

Maksud dari setiap alat pencocokan adalah untuk menghasilkan peluang dan tantangan dalam melakukan pemanfaatan dari CPO untuk pengembangan *Biofuel* dalam rangka meningkatkan ketahanan energi nasional. Bentuk matriks SWOT yang akan dibuat mengenai pemanfaatan CPO untuk pengembangan *Biofuel* mengacu pada David (2016:173) tercantum pada Tabel 3.5

**Tabel 3.5** Contoh Matriks SWOT pemanfaatan CPO untuk *Biofuel*

Biarkan selalu kosong	Kekuatan (Strength-S) 1.  Kekuatan CPO dalam mendukung <i>Biofuel</i> ...	Kelemahan (Weaknesses-W) 1. 2. 3. Kelemahan CPO dalam mendukung <i>Biofuel</i> ...
Peluang (Opportunities-O)	Strategi SO	Strategi SW

1. Peluang CPO dalam mendukung <i>Biofuel</i> ...	1. Gunakan kekuatan untuk memanfaatkan ... peluang	1. 2. Atasi kelemahan 3.dengan memanfaatkan ... peluang
Ancaman (Threats-T) 1. Ancaman CPO dalam mendukung <i>Biofuel</i> ...	Strategi ST 1. Gunakan kekuatan untuk menghindari ... ancaman	Strategi WT 1. Minimalkan kelemahan dan hindari ancaman ...

Sumber: David (2016:173)

## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

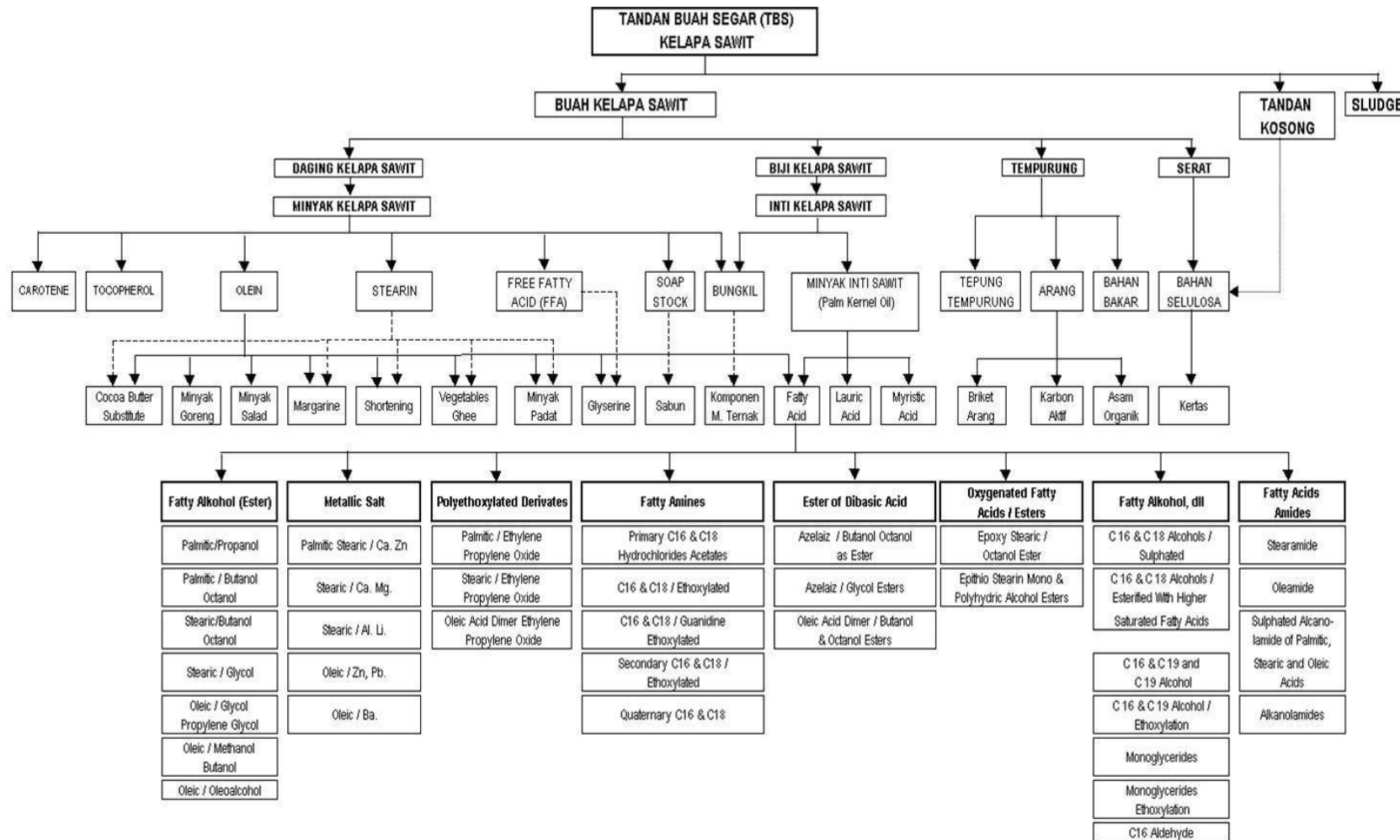
#### **4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian**

##### **4.1.1 Gambaran Umum Potensi Kelapa Sawit**

Kelapa sawit mengalami pertumbuhan yang paling pesat dibandingkan subsektor perkebunan lainnya dimulai dari era 1980 hingga 1990. Perkembangan perkebunan kelapa sawit dimulai dari tahap usaha budidaya kelapa sawit (*on-farm*) dimana pada era sekarang sudah dilakukan dengan tahap yang lebih modern dan dikembangkan sebagai bahan bakar nabati. Dimana kelapa sawit sendiri memiliki empat subsistem dan memiliki fungsi yang berbeda dari setiap sistemnya. *Pertama*, subsistem hulu kelapa sawit yaitu subsistem awal dalam melakukan pengolahan terkait usaha perkebunan kelapa sawit yakni benih, pupuk, pestisida dan mesin perkebunan. *Kedua*, subsistem usaha kelapa sawit yang menggambarkan terkait hasil olahan dari budidaya/perkebunan kelapa sawit. *Ketiga*, subsistem hilir kelapa sawit yang mengolah minyak sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* dan minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil (PKO)* menjadi produk produk setengah jadi (*semi-finish*) maupun produk jadi (*finish-product*). *Keempat*, subsistem penyedia jasa bagi subsistem hulu hingga hilir kelapa sawit (Sipayung, 2015:5).

Di Indonesia kelapa sawit memiliki potensi yang sangat besar, hal ini dilihat dari produksi dan luas lahan kelapa sawit yang terus mengalami peningkatan setiap tahun. Dari kelapa sawit dapat memberikan beberapa hasil yaitu berupa *Crude Palm Oil (CPO)* yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan bakar. CPO yang diolah menjadi biodiesel memberikan berbagai manfaat salah satunya sebagai bahan baku biodiesel, yang baik digunakan untuk mengurangi adanya import solar. Selain itu dilihat dari produksinya CPO memberikan hasil yang besar dan menghasilkan produk biodiesel yang dapat berkelanjutan. Selain dari CPO, kelapa sawit memberikan hasil yang dapat digunakan untuk mencukupi

kebutuhan pangan. Untuk bahan bakar nabati juga bisa didapatkan dari hasil olahan limbah kelapa sawit yang bisa dijadikan sebagai bioethanol. Kelapa sawit Indonesia memberikan peluang dan keuntungan yang besar yang dapat dirasakan juga oleh masyarakat, hasil dari kelapa sawit sendiri juga dilakukan ekspor ke negara-negara tetangga ataupun eropa yang memberikan banyak keuntungan didalamnya. Dengan adanya potensi yang besar yang dihasilkan dari kelapa sawit dapat memberikan dukungan kepada Indonesia dalam pengembangan bahan bakar nabati/ *Biofuel* dimana saat ini tengah dilakukan program percepatan pengembangan *Biofuel* oleh pemerintah. Jika dilihat dari bagan pohon industri kelapa sawit, memiliki banyak bagian dari setiap jenis hasil/produk yang diberikan kelapa sawit. Hal ini menandakan bahwa kelapa sawit adalah produk unggulan yang memberikan banyak manfaat di dalamnya. Untuk dapat lebih memahami terkait pohon industri kelapa sawit. Maka berikut adalah pohon industri kelapa sawit yang disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Pohon Industri Kelapa Sawit  
 Sumber: Kementerian Pertanian, 2018.

#### **4.1.2 Gambaran Umum Perkembangan Kebijakan Biofuel di Indonesia**

Peran pemerintah dalam melakukan transisi penggunaan energi EBT memiliki tantangan besar dengan kondisi geografis Indonesia, namun kondisi tersebut juga memiliki potensi besar dalam pengembangan energi terbarukan di masa depan. Salah satu tantangan tersebut dimulai dari terbatasnya lahan terbuka untuk penggunaan energi dari solar PV atau tingginya biaya investasi untuk penggunaan dan pengembangan teknologi baru dan terbarukan yang lebih tahan lama/berkelanjutan. Komitmen pemerintah untuk memperluas penggunaan energi baru dan terbarukan adalah dengan menciptakan kebijakan pertumbuhan berbasis produktivitas dan inovasi. Pemerintah serius melaksanakan Program Mandatory B30, hal ini menjadi salah satu prioritas pengembangan EBT sekaligus pencapaian target bauran EBT nasional dan pengurangan emisi gas rumah kaca". Peran penggunaan Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi adalah untuk mendorong penurunan Emisi CO<sub>2</sub> sesuai komitmen nasional dalam pengurangan emisi (sesuai Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to UNFCCC dan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang RAN-GRK) dengan pencapaian semester I sebesar 46,7 Juta Ton CO<sub>2</sub> dari Target 48,8 Juta Ton CO<sub>2</sub> pada tahun 2019.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) harus diprioritaskan. Pemerintah menargetkan kontribusi EBT dalam bauran energi pembangkitan tenaga listrik pada tahun 2025 dapat mencapai setidaknya 23% dan pada tahun 2050 naik menjadi 31%. Saat ini, kontribusi EBT baru mencapai sekitar Bauran energi 9% (9,15%) dari total bauran energi nasional. Pencapaian target kontribusi EBT di tahun 2025 sebesar 23 persen adalah sebuah tantangan yang berat meskipun tidak mustahil untuk dicapai.

UNDANG-UNDANG	PERATURAN PEMERINTAH	PERATURAN PRESIDEN
<ol style="list-style-type: none"> <li>UU No. 30/2007 tentang Energi.</li> <li>UU No. 39/2014 tentang Perkebunan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>PP No. 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional.</li> <li>PP No. 24/2015 tentang Penghimpunan Dana Perkebunan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perpres No. 22/2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional.</li> <li>PP No. 66/2018 tentang Perubahan Kedua Perpres No. 61/2015 tentang Penghimpunan &amp; Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit.</li> </ol>
PERATURAN / KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Permen ESDM No. 12/2015 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Menteri ESDM nomor 32/2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain.</li> <li>Permen ESDM No. 41/2018 jo Permen ESDM No. 45/2018 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Jenis Biodiesel Dalam Kerangka Pembiayaan oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.</li> <li>Kepmen ESDM No. 1770/2018 tentang Perubahan Kedua Atas Kepmen ESDM No. 6034/2016 tentang Harga Indeks Pasar BBN (Biofuel) Yang Dicampurkan Ke Dalam Bahan Bakar Minyak.</li> <li>Keputusan Dirjen EBTKE No. 332K/10/DJE/2018 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) BBN Jenis Biodiesel.</li> </ol>		
PERATURAN LAIN YANG TERKAIT		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Peraturan Menkeu No. 113/PMK.01/2015 tentang Organisasi &amp; Tata Kerja Organisasi Dan Tata Kerja Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.</li> <li>Peraturan Menkeu 152/PMK.05/2018 tentang Tarif Layanan Badan Layanan Umum (BLU) BPDPKS pada Kementerian Keuangan.</li> <li>Peraturan Menkeu No. 164/PMK.010/2018 tentang Penetapan Barang Ekspor yang Dikenakan Bea Keluar dan Tarif Bea Keluar.</li> <li>Peraturan Mendag No. 54/2015 tentang Verifikasi Kelapa Sawit, CPO dan Turunannya.</li> </ol>		

**Gambar 4.2** Peraturan yang membahas Biofuel berbasis sawit  
Sumber: Kementerian ESDM, 2021.



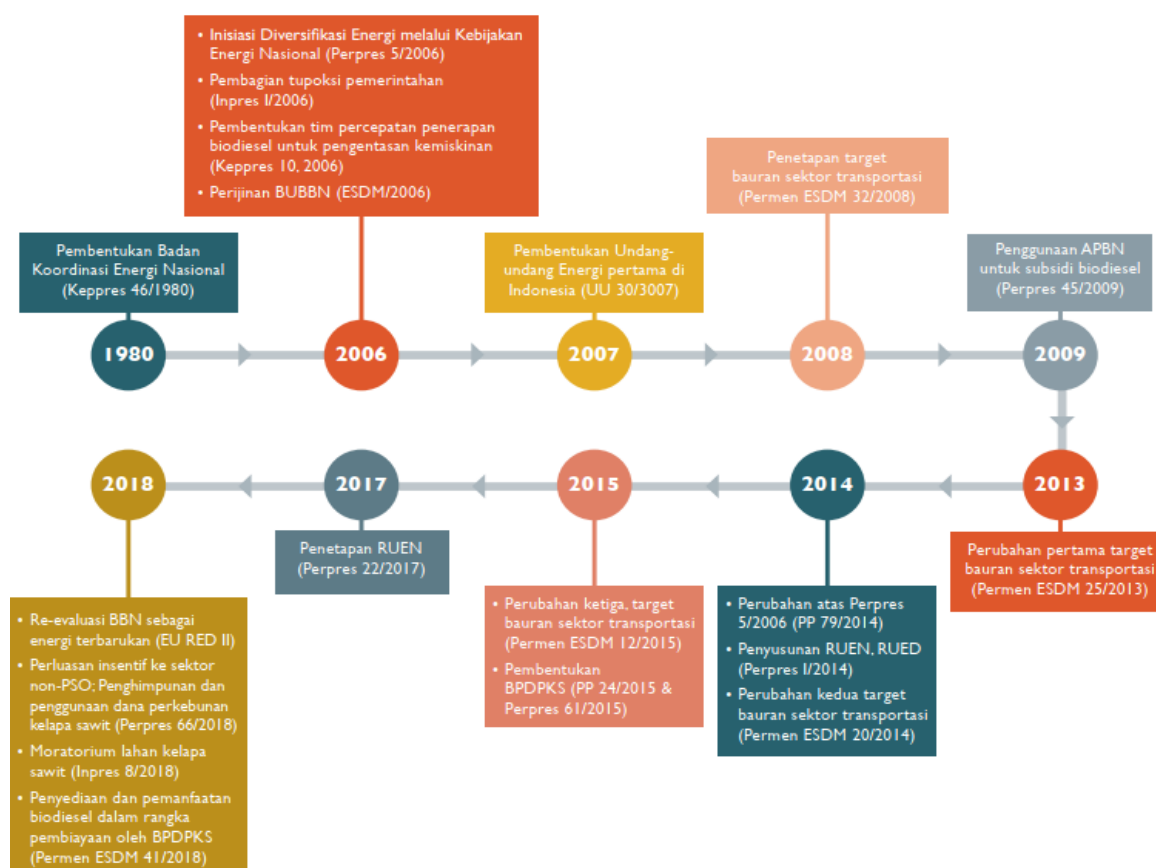
**Gambar 4.3** Tata Kelola Kebijakan Biofuel  
Sumber: Kementerian ESDM, 2021.

Keseriusan Pemerintah dalam penyediaan dan pengembangan bahan bakar nabati ditunjukkan dengan ditetapkan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang menargetkan substitusi biofuel pada tahun 2024 sebesar minimal 5%

terhadap konsumsi energi nasional, serta Inpres Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Selanjutnya, pada tahun 2007, disahkan Undang-undang (UU) No. 30 tahun 2007 tentang Energi yang antara lain mencakup penyusunan Kebijakan Energi Nasional (KEN). KEN merupakan pedoman dalam pengelolaan energi nasional termasuk penyusunan rencana umum energi nasional (RUEN) dan rencana umum energi daerah (RUED). Kemudian ditetapkan Perpres No. 26 tahun 2008 tentang Pembentukan Dewan Energi Nasional (DEN), yaitu suatu lembaga bersifat nasional, mandiri, dan tetap, yang bertanggung jawab atas pemantauan pelaksanaan kebijakan energi nasional.

Percepatan pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) dilaksanakan berdasarkan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Program pemanfaatan Biodiesel telah dilaksanakan sejak tahun 2006 di 500 SPBU di DKI Jakarta, Surabaya, Malang dan Denpasar. Selanjutnya sejak tahun 2008 ditetapkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 yang mewajibkan (mandatori) kepada para pelaku usaha maupun konsumen Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk lebih mendorong pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai campuran dalam BBM. Program mandatori tersebut pada dasarnya sejalan dengan komitmen Presiden Republik Indonesia pada *Conference of Parties* (COP) 21 Paris 2015 dan Marakesh (Maroko) 2016 untuk menurunkan emisi sebesar 29% pada tahun 2030, salah satunya melalui peningkatan penggunaan sumber energi terbarukan hingga 23% dari konsumsi energi nasional pada tahun 2025 termasuk Biodiesel. Program mandatori biodiesel merupakan program strategis nasional sehingga pengembangannya harus terus dilaksanakan secara kontinyu walaupun dengan kondisi harga minyak dunia yang terus turun. Hal tersebut didasarkan pada *multiplier effect* yang dapat diberikan dari pemanfaatan biodiesel mulai dari pengurangan impor minyak bumi, penghematan devisa, peningkatan harga CPO dan industri

hilir kelapa sawit hingga peningkatan penyerapan tenaga kerja dan dapat menurunkan emisi gas rumah kaca secara signifikan, karena biodiesel merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan dan menghasilkan emisi yang rendah.



**Gambar 4.4** Kebijakan Bahan Bakar Nabati di Indonesia

Sumber: Traction Energi Asia, 2020.

Perkembangan program mandatori Biodiesel sejak diterapkan pada tahun 2008 terus mengalami kecenderungan yang positif, dimana realisasi produksi maupun konsumsi domestik terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2008 persentase campuran baru sebesar 2.5%, pada Januari 2016, meningkat menjadi 20% (B20) sesuai Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015. Dan sejak 1 Januari 2020, Indonesia sudah mulai mengimplementasikan program B30 secara nasional, menjadikan Indonesia kembali sebagai pioneer negara yang sudah

mengimplementasikan pencampuran biodiesel sebesar 30% di dunia. Kesuksesan implementasi mandatori Biodiesel didukung oleh kapasitas terpasang industri biodiesel yang mencapai 12,06 juta KL, insentif pendanaan untuk menutup selisih Harga Indeks Pasar Biodiesel (HIP Biodiesel) dengan Harga Indeks Pasar Solar, pelaksanaan monitoring yang dilakukan secara regular dan menetapkan standard nasional yang berfungsi untuk memberikan jaminan produk biodiesel kepada konsumen domestik.

Insentif pendanaan program biodiesel didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2015 tentang Penghimpunan Dana Perkebunan dan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2015 tentang Penghimpunan dan Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit sebagaimana terakhir diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 66 Tahun 2018. Pada awalnya insentif ini hanya diberikan kepada sektor PSO, namun pada 1 September 2018 Pemerintah memperluas pemberian insentif pendanaan biodiesel tersebut kepada seluruh sektor terkait. Realisasi penyerapan Biodiesel domestik pada tahun 2016 sebesar 3 juta KL, dan sedikit menurun pada tahun 2017 menjadi sebesar 2,5 juta KL. Pada tahun 2018 terjadi peningkatan yang cukup signifikan setelah perluasan pemberian insentif untuk seluruh sektor, sehingga penyerapan biodiesel domestik naik menjadi sebesar 3,7 juta KL. Pada tahun 2019, realisasi penyerapan Biodiesel domestik kembali meningkat tajam mencapai sebesar 6,39 juta KL. Sebagai persiapan pelaksanaan implementasi mandatori B30, pada tahun 2019 telah dilakukan Uji Jalan (Road Test) B30 pada kendaraan bermesin diesel dengan bobot < 3,5 ton dan > 3,5 ton dengan melibatkan stakeholder terkait (Kementerian ESDM, Kemenko Perekonomian, Kemenko Maritim, Kemenperin, Kemenhub, BPD PKS, BPPT (BTBRD dan BT2MP), Pertamina, APROBI, GAIKINDO, Komite Teknis Bioenergi, ITB, dan IKABI. Hasil road test tersebut menunjukkan bahwa program B30 siap diimplementasikan secara nasional.

**Tabel 4.1** Pentahapan Mandatori Pemanfaatan BBN dalam Permen ESDM Nomor 12/2015

<b>BIODIESEL (Minimum)</b>					
Sektor		April 2015	Januari 2016	Januari 2020	Januari 2025
Usaha Mikro, Usaha Perikanan, Usaha Pertanian, Transportasi, dan Pelayanan Umum (PSO)		15%	20%	30%	30%
Transportasi Non PSO		15%	20%	30%	30%
Industri dan Komersial		15%	20%	30%	30%
Pembangkit Listrik		25%	30%	30%	30%
<b>BIOETANOL (Minimum)</b>					
Sektor		April 2015	Januari 2016	Januari 2020	Januari 2025
Usaha Mikro, Usaha Perikanan, Usaha Pertanian, Transportasi, dan Pelayanan Umum (PSO)		1%	2%	5%	20%
Transportasi Non PSO		2%	5%	10%	20%
Industri dan Komersial		2%	5%	10%	20%
Pembangkit Listrik		-	-	-	-
<b>MINYAK NABATI MURNI (Minimum)</b>					
Sektor		April 2015	Januari 2016	Januari 2020	Januari 2025
Industri dan Transportasi (Low and Medium Speed Engine)	Industri	10%	20%	20%	20%
	Transportasi Laut	10%	20%	20%	20%
Transportasi Udara		-	2%	3%	5%
Pembangkit Listrik		15%	20%	20%	20%

Sumber: Kementerian ESDM, 2021.

Implementasi pemanfaatan bioetanol belum dapat berkembang seperti biodiesel karena sumber bahan baku bioetanol tidak sebanyak biodiesel dan belum adanya mekanisme untuk menutup selisih harga produksi bioetanol dengan harga jual BBM jenis minyak bensin. Implementasi bioetanol pernah dilakukan tahun 2010 saat harga BBM lebih tinggi dibandingkan biaya produksi bioetanol domestik. Pencampuran bioethanol terakhir kali dilakukan PT Pertamina (Persero) pada *Pertamax racing* di Plaju tahun 2016. Saat ini upaya untuk mengimplementasikan mandatori bioetanol masih terus dilakukan. Salah satunya adalah dengan berkoordinasi dengan *stakeholder* terkait dan Pemerintah provinsi Jawa

Timur untuk merealisasikan pencampuran bioetanol 2% (E2) atau 5% (E5) dengan bensin RON 92 di Jawa Timur.

#### **4.1.3 Gambaran Umum Rencana Strategis Perkembangan Biofuel**

Dalam mewujudkan bauran energi (primer) yang optimal pada tahun 2025. Dilakukan percepatan dengan menggunakan dan mengoptimalkan penyediaan bahan bakar nabati (*Biofuel*), salah satunya adalah dengan mengoptimalkan peran dari kelapa sawit yang menjadi komoditas utama dalam penyediaan energi di Indonesia. Hal ini dilakukan dengan berbagai peran yang dilakukan oleh berbagai perusahaan baik swasta maupun BUMN, adanya Desa mandiri energi dan Pemerintah sudah banyak mempersiapkan bahan bakar nabati dari berbagai sumber dan penganeekaragaman energi ke arah produksi *biofuel*.

Penggunaan bahan bakar alternatif dari *biofuel* merupakan salah satu bagian dari pasokan untuk bahan baku pangan atau pakan sehingga harga bahan baku *biofuel* tersebut relative mahal dan berpotensi memengaruhi keseimbangan komoditas lain seperti jagung, gula, tebu. Penggunaan *biofuel* dengan harga relative mahal memang diarahkan pada substitusi bahan bakar untuk keperluan transportasi, sedangkan kebutuhan energi sektor produksi diperkirakan lebih sesuai menggunakan bahan bakar nabati dalam bentuk limbah organik padat (biomassa) untuk keperluan sumber panas dan listrik.

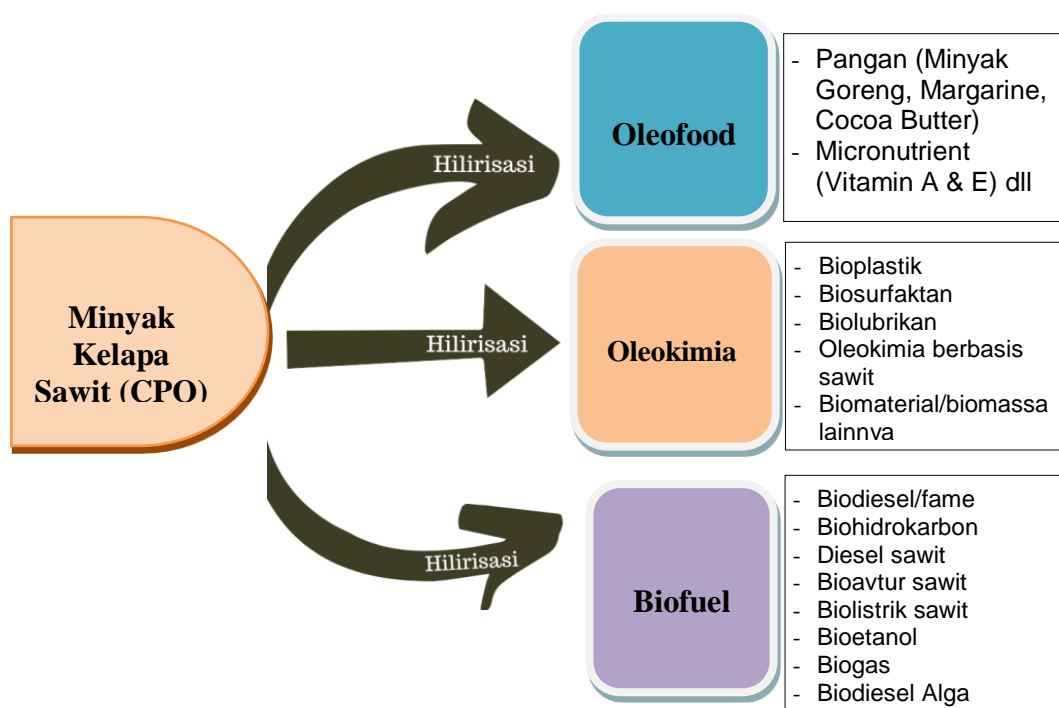
Direktorat Bioenergi selama 5 tahun ke depan dalam memenuhi target-target Nasional energi baru terbarukan memiliki beberapa rencana strategis, diantaranya adalah pemanfaatan *Biofuel* /Bahan Bakar Nabati dalam rangka mengurangi impor bahan bakar minyak, pengembangan Biomassa skala kecil dan tersebar, memfasilitasi berbagai inovasi teknologi bidang bioenergi, skema pendanaan bidang bioenergi, serta penguatan investasi dan pemberian insentif bidang bioenergi. Pemanfaatan *Biofuel* 5 tahun ke depan masih berbasis pada kelapa sawit. Peningkatan

produktivitas perkebunan kelapa sawit menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan biofuel di Indonesia. Pada bulan Januari 2020, Program Biodiesel B30 juga telah dilaksanakan sehingga Indonesia menjadi negara yang terdepan dalam pemanfaatan biodiesel di Dunia. Untuk mendukung keberlanjutan dari program biodiesel ini, diperlukan pembangunan sarana pendukung distribusi bahan bakar nabati yang mumpuni. Tidak berhenti pada B30, saat ini KESDM juga sedang menyiapkan implementasi Program Biodiesel B40 dan B50. 5 tantangan utama pada pengembangan ini adalah pada aspek Pemilihan Teknologi, Teknis, Finansial, *Feedstock*, dan Infrastruktur Pendukung. Upaya yang perlu dilakukan diantaranya adalah meningkatkan kapasitas produksi Badan Usaha Bahan Bakar Nabati, memperbaiki spesifikasi biodiesel, memperhatikan ketersediaan insentif fund, meningkatkan sarana dan prasarana pada badan usaha bahan bakar nabati, serta melaksanakan uji jalan untuk seluruh sektor pengguna. Selain program Biodiesel B30, KESDM mendorong proses persiapan penerapan *green diesel* dan *green gasoline co-processing* yang dilakukan oleh PT Pertamina (Persero). Secara paralel, pembangunan *refinery green diesel stand-alone* juga sedang dipersiapkan. Selain itu, bahan bakar nabati berbasis kelapa sawit juga disiapkan untuk menggantikan bahan bakar minyak pada PLTD, yaitu PLTBn berbahan bakar CPO. Pengembangan dan penyempurnaan terkait hal ini yang akan diimplementasikan pada PLTD eksisting PT. PLN (Persero) masih terus dilaksanakan dengan dikoordinasikan dengan *stakeholder* terkait.

#### **4.1.4 Gambaran Umum Perkembangan Biofuel Berbasis CPO**

Bioenergi merupakan salah satu alternatif energi yang didapat secara organik atau biologi dari tumbuhan. Jika dilihat dari hasil olahannya bioenergi menghasilkan tiga jenis sumber energi, yaitu: *biofuel* (biodiesel, bioetanol), biogas, dan biomassa padat (serpihan kayu, biobriket serta residu pertanian). Bioenergi dapat menghasilkan tiga bentuk energi yaitu:

listrik, bahan bakar transportasi, dan panas. Bioenergi diharapkan dapat menggantikan peran penting sumber energi fosil yang merupakan sumber energi yang tidak terbarukan (Bappenas 2015). Menurut ADB (2009), dengan adanya bioenergi memberikan peluang dalam mendukung adanya ketahanan energi dari segi bahan bakarnya. Dikarena melihat adanya penurunan jumlah energi fosil yang akan terus mengalami penurunan jika tidak dibantu dengan alternatif energi lainnya. Oleh karena itu, dengan adanya pengembangan Bioenergi memberikan suatu manfaat terhadap pengurangan import bahan bakar. Dengan adanya kelapa sawit akan memberikan pengaruh yang baik terhadap peningkatan ekonomi Indonesia dan kepada masyarakat. Salah satu komoditi hasil pertanian di Indonesia yang banyak menghasilkan produk dari bioenergi adalah kelapa sawit. Dengan adanya pengembangan dari Biofuel yang berbasis kelapa sawit memberikan dukungan dan pengaruh penting kepada hilirisasi Kelapa sawit. Hilirisasi dari kelapa sawit yang lebih jelasnya berada pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Hilirisasi Minyak Kelapa Sawit (CPO)

Sumber: *Palm Oil Agribusiness Strategic Policy Institute*, 2021.

Kelapa sawit memberikan hasil yang dapat digunakan untuk peningkatan energi yaitu sebagai biodiesel dan biopower. Pengembangan dari minyak kelapa sawit dapat menghasilkan untuk bahan bakar biodiesel, sedangkan biopower memberikan manfaat terhadap penggunaan residu pengolahan tandan buah segar (TBS) untuk bahan pembangkit listrik. walaupun masih terdapat pengaruh negatif dan permasalahan lingkungan dari kelapa sawit. Dengan adanya kelapa sawit masih dipandang positif karena kemampuannya menghasilkan minyak yang jauh lebih banyak dari minyak nabati lainnya pada satu hektar lahan. Selain itu, pengolahan limbah kelapa sawit juga dapat dilakukan pengolahan kembali menjadi biomassa.

*Biofuel* /bahan bakar nabati (BBN) merupakan satu energi yang dihasilkan dari bahan baku bioenergi melalui proses/teknologi tertentu, secara langsung dari sebuah tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri, komersial, domestik atau pertanian. Biofuel/BBN sebagai bahan bakar lain dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 meliputi Biodiesel (B100), Bioetanol (E100) dan Minyak Nabati Murni (O100). Pemanfaatan BBN sebagai bahan bakar lain yang optimal saat ini adalah pemanfaatan Biodiesel ke dalam bahan bakar minyak jenis minyak solar. Sejak Tahun 2008 Pemerintah telah mendorong pengembangan dan pemanfaatan BBN sebagai bagian energi terbarukan melalui program mandatori BBN. Hal itu didukung dengan payung hukum Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008 yang mengalami perubahan beberapa kali, dan perubahan terakhir tercantum dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 12 Tahun 2015.

Biodiesel adalah produk *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) yang dihasilkan dari bahan baku hayati dan biomassa lainnya yang diproses secara esterifikasi. Biodiesel akan dimanfaatkan untuk pencampuran ke dalam BBM jenis minyak solar sebesar pentahapan yang telah ditetapkan dalam regulasi. Bahan baku Biodiesel dikembangkan bergantung pada sumber daya alam yang dimiliki suatu negara. Bahan baku biodiesel yang dikembangkan di Indonesia diantaranya adalah kelapa sawit, kelapa, jarak

pagar, jarak, nyamplung, kemiri sunan dan lain-lain. Saat ini bahan baku Biodiesel yang digunakan secara luas adalah kelapa sawit. Pemilihan kelapa sawit sebagai bahan baku Biodiesel karena kelapa sawit memiliki ketersediaan bahan baku paling besar dengan produksi CPO (*Crude Palm Oil*) mencapai 38,17 juta ton pada tahun 2017 (GAPKI, 2018). Pemanfaatan CPO atau biasa dikenal dengan minyak sawit sebagai bahan baku BBN jenis Biodiesel merupakan salah satu gagasan yang ditawarkan Pemerintah dalam rangka meningkatkan porsi bauran energi baru terbarukan (EBT), dengan cara dicampurkan ke dalam bahan bakar minyak jenis minyak solar. Kebijakan ini dikenal dengan B20 yaitu pencampuran 20% biodiesel berbahan dasar sawit ke dalam 80% bahan bakar solar. Pencampuran tersebut diberlakukan untuk sektor PSO, Non PSO dan Pembangkit Listrik.

Optimalisasi pemanfaatan CPO diharapkan akan meningkatkan nilai jual CPO mengingat saat ini isu negatif tentang CPO selalu didengungkan oleh negara Eropa, yang mengakibatkan dampak buruk terhadap kinerja ekspor CPO Indonesia. Sehingga adanya strategi pengembangan BBN berbasis CPO ini diharapkan sekaligus dapat digunakan untuk memperkuat ketahanan energi nasional dan meningkatkan pemanfaatan hilirisasi produk industri kelapa sawit di Indonesia. Peningkatan produksi *biofuel* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kebijakan pemerintah dan permintaan pasar biodiesel itu sendiri. Adanya mandatori *biofuel* oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 mewajibkan persentase pencampuran biodiesel ke dalam bahan bakar minyak jenis solar sebesar 20% (B20) telah berjalan dengan baik untuk sektor PSO sejak awal tahun 2016, namun sektor Non PSO belum berjalan dengan optimal. Untuk mengoptimalkan mandatori B20 di sektor Non PSO, Kementerian ESDM mengeluarkan kebijakan perluasan pemberian insentif pada semua sektor melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2018 jo 45 Tahun 2018. Hal ini menyebabkan produksi *Biofuel*, terutama jenis Biodiesel, mengalami peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun. Hal tersebut dapat terlihat pada capaian produksi *Biofuel* di tahun 2018

adalah sebesar 6,17 Juta KL meningkat 81% dari capaian tahun 2017 sebesar 3,42 juta kL

Target produksi *biofuel* yang tercantum dalam dokumen Perjanjian Kinerja tahun 2019 adalah sebesar 7,37 Juta KL, dan saat ini capaian realisasi produksi biofuel sampai dengan Desember mencapai 8,39 juta KL. Peningkatan produksi *biofuel* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kebijakan pemerintah terkait perluasan dana insentif Biodiesel ke semua sektor (PSO dan Non PSO) dan adanya peningkatan permintaan BBM jenis minyak solar untuk kebutuhan domestik. Selain itu adanya permintaan ekspor biofuel jenis biodiesel juga dapat menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan produksi *Biofuel* dalam negeri. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM nomor 12 tahun 2015, mulai tahun 2020 akan diberlakukan mandatori pemanfaatan biofuel jenis biodiesel sebesar 30% (B30). Untuk mendukung hal tersebut, saat ini telah dilakukan uji jalan B30 pada mesin otomotif dengan melibatkan pihak seperti Lemigas, BPPT, IKABI, Gaikindo, APROBI, dan pihak berkompeten lainnya. Selain hal tersebut Direktorat Bioenergi juga sedang menyusun spesifikasi biodiesel untuk pencampuran B30, Pedoman Umum Penanganan dan Penyimpanan Biodiesel, Petunjuk Teknis Penanganan dan Penyimpanan Biodiesel untuk Alat Berat di Pertambangan. Direktorat Bioenergi juga telah mempermudah alur proses perizinan niaga biofuel melalui penggunaan aplikasi perizinan online ESDM, dimana setiap Badan Usaha dapat melakukan aplikasi Izin Usaha Niaga BBN dan permohonan rekomendasi ekspor BBN melalui aplikasi. Metode ini diharapkan memangkas waktu proses persetujuan perizinan BBN. Adapun kendala yang terjadi dalam rangka peningkatan produksi biofuel sepanjang triwulan I hingga triwulan IV tahun 2019 antara lain fasilitas blending biodiesel yang masih terbatas di beberapa lokasi BU BBM, terdapat double handling pengangkutan Biodiesel di beberapa lokasi titik serah, dan adanya upaya anti subsidi yang dilakukan oleh Uni Eropa terhadap produk ekspor biodiesel.

#### **Tabel 4.2 Capaian Penyaluran Biodiesel tahun 2019**

	Volume (KL)
Target Produksi 2019	7.370.125
Realisasi Produksi s.d Desember 2019	8.399.184
Persentase Capaian Produksi	100%

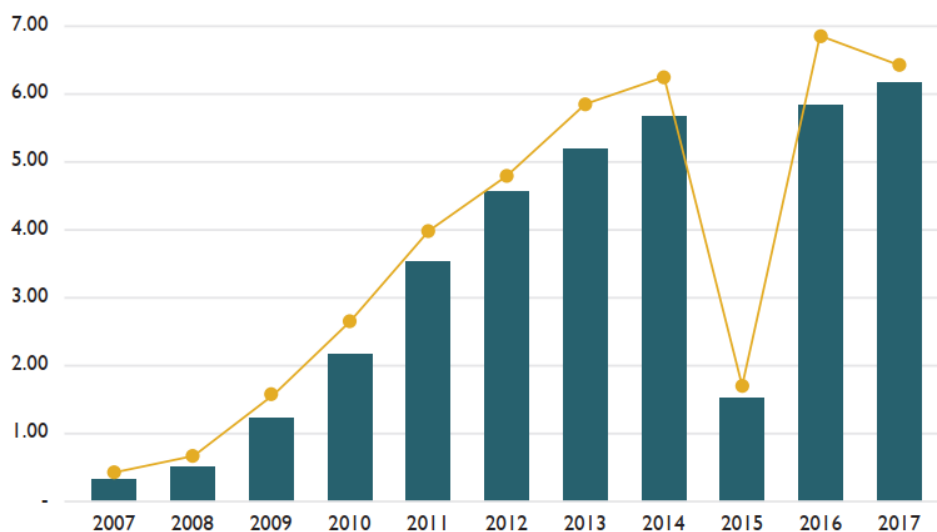
Sumber: Kementerian ESDM, 2021.

#### **4.1.5 Manajemen Pengelolaan *Biofuel* Berbasis CPO Berkelanjutan**

Sebagai upaya untuk terus meningkatkan pengembangan dan pemanfaatan bioenergi dan keberlanjutannya, Pemerintah mendorong setiap investor untuk berinvestasi di bidang bioenergi melalui kebijakan regulasi Peraturan Presiden Nomor 35 tahun 2018, Peraturan Menteri ESDM Nomor 50 tahun 2017 jo Peraturan Menteri ESDM Nomor 4 tahun 2020 serta Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 tahun 2015. Ada beberapa tantangan yang dihadapi dan mempengaruhi pengembangan bioenergi khususnya terkait dengan investasi di bidang bioenergi. Tantangan tersebut dibagi menjadi empat kelompok utama yaitu: ketersediaan bahan baku, teknologi, kelembagaan pengelolaan dan sumber pendanaan. Ketersediaan bahan baku menjadi syarat utama dalam melakukan investasi di bidang bioenergi, namun terkadang sumber bahan baku berbasis bioenergi yang berasal dari sumber daya hayati tidak dikhususkan untuk menjadi bioenergi atau merupakan hasil sampingan dari suatu unit usaha (*by product*). Oleh karena itu, sumber bahan baku menentukan keberlanjutan proyek pengembangan di bidang bioenergi. Pengembangan teknologi bioenergi masih memerlukan dukungan pemerintah untuk dapat bersaing dengan teknologi energi konvensional yang telah lama digunakan oleh masyarakat, baik dari sisi kehandalan maupun dari sisi ekonomis.

Kelembagaan pengelolaan yang baik khususnya terkait pengembangan sampah kota menjadi energi, merupakan hal utama yang perlu diperhatikan. Kelembagaan tersebut dimulai dari sisi hulu yaitu pengelolaan sampah sebagai bahan baku energi hingga hilir yaitu pengelolaan pembangkit listrik berbasis sampah kota, merupakan hal yang

sangat berbeda dari sisi pekerjaan dan memerlukan keahlian khusus pada setiap sektornya, sehingga kelembagaan pengelolaan yang terintegrasi dan baik mutlak diperlukan untuk pengembangan energi berbasis sampah kota. Sumber pendanaan khususnya yang berasal dari pinjaman, memerlukan jaminan dari ketiga sektor diatas yang telah disebutkan sebelumnya. Dimana pihak penyedia pendanaan memerlukan jaminan ketersediaan bahan baku, teknologi dan pengelolaan yang baik dalam mengembangkan investasi di bidang bioenergi. Oleh karena itu, untuk mendorong pihak-pihak penyedia pendanaan pada tahap awal diperlukan peran besar pemerintah dalam menciptakan iklim investasi yang kondusif. Oleh karena itu, saat ini pemerintah mendorong penciptaan iklim investasi yang kondusif melalui pengaturan harga beli listrik untuk pembangkit listrik berbasis bioenergi dan mandatori penggunaan BBN.



**Gambar 4.6 Konsumsi penggunaan biodiesel Indonesia tahun 2007-2017.**

Sumber: Kementerian ESDM, 2018.

Secara umum, Kementerian ESDM mencatat konsumsi energi biodiesel pada 2017 mencapai sebanyak 79,43 juta *Barrels Oil Equivalent* (BOE) atau meningkat sebesar 5,4% dari tahun sebelumnya. Jumlah tersebut setara dengan 6,44% dari total konsumsi energi nasional yang mencapai 1,23 miliar BOE. Sementara itu, konsumsi energi nasional

terbesar masih berasal dari bahan bakar minyak (BBM) yang mencapai 356,33 juta BOE atau sekitar 28,88% dari total. Kemudian disusul oleh biomassa mencapai 306,25 juta BOE atau 24,82% dari total konsumsi.

## **4.2 Hasil Pengumpulan Data**

Hasil pengumpulan data merupakan salah satu aspek keberhasilan penelitian, sehingga dalam pengumpulan data dibutuhkan teknik yang tepat agar informasi dan data yang dibutuhkan dapat terhimpun. Teknik pengumpulan data menurut Sugiyono (2015) adalah langkah utama dalam proses penelitian, karena teknik akan mempermudah data terkumpul. Melalui pemikiran tersebut, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi. Metode observasi digunakan oleh peneliti untuk mengetahui secara langsung. Kemudian peneliti juga melakukan wawancara untuk memperoleh informasi yang nantinya digunakan sebagai data primer. Sedangkan untuk dokumentasi digunakan oleh peneliti sebagai data sekunder untuk mendukung serta melengkapi data primer.

### **4.2.1 Observasi**

Observasi adalah pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dengan menganalisis dan melakukan pencatatan secara sistematis terkait tingkah laku individu atau kelompok secara langsung. Dalam mendukung penelitian maka dilakukan juga dengan menggunakan observasi. Pada penelitian ini observasi pertama dilakukan di Balai Teknologi Bahan Bakar dan Rekayasa Design (BTBRD) yang terletak di Gedung Puspitek, Serpong, Kota Tangerang Selatan. Yang dilakukan peneliti pada saat melakukan observasi adalah mengamati jenis-jenis biodiesel yang berasal dari berbagai sumber tanaman salah satunya adalah komoditi dari kelapa sawit yang saat ini tengah dikembangkan menjadi B30. Penggunaan bahan bakar yang dikembangkan oleh BTBRD difokuskan untuk Penggunaan bahan bakar Bioenergi yang nantinya akan digunakan dan dikembangkan

untuk berbagai mesin diesel dan alat transportasi publik. Seperti tampilan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 4.7 Jenis Biodiesel dari Kelapa Sawit**

Sumber: BTBRD, 2021

Lalu observasi selanjutnya yaitu dengan melakukan kunjungan ke pengguna bahan bakar Bioenergi dari sector pertahanan yaitu seperti Lantamal III Jakarta dan Pusbekang AD. Kunjungan ke Lantamal III dilakukan di bagian Disbekal yang berlokasi di Kelapa Gading, Jakarta Utara. Saat melakukan kunjungan ke Lantamal III bertujuan untuk mengetahui jenis kendaraan berupa alutsista Laut yang digunakan dengan menggunakan Bahan Bakar Nabati tersebut, lalu mengamati cara kerjanya dan menanyakan kendala yang dihadapi oleh lantamal III Jakarta terkait penggunaan Bahan Bakar Nabati tersebut. Begitu juga yang dilakukan pada kunjungan ke Pusbekang AD yang berlokasi di Kramat Jati, Jakarta Timur. Kunjungan tersebut dilakukan untuk mengetahui jenis kendaraan berupa alutsista darat yang menggunakan jenis Bioenergi untuk bahan bakar. Mencari tau jenis kendaraan pengguna Bioenergi dan kendala yang dihadapi oleh TNI AD. Selain itu, dilakukan pengamatan untuk mencari tau seberapa antusias dari TNI AL dan TNI AD dalam penggunaan bahan bakar Bioenergi.

#### **4.2.2 Wawancara**

Pengumpulan data dengan teknik wawancara telah dilakukan dengan beberapa narasumber yang berkaitan erat dengan objek penelitian

dan narasumber yang dipilih memiliki keahlian dan pengetahuan mengenai penelitian yang dilakukan, teknik tersebut disebut sebagai teknik purposive sampling. Wawancara yang dilakukan peneliti melalui wawancara tatap muka (*face-to-face*). Selain itu peneliti melakukan wawancara semi struktur atau sistematis dengan berpedoman pada pedoman wawancara yang sudah disusun dan disesuaikan dengan kondisi pada saat melakukan wawancara. Peneliti telah melaksanakan wawancara ke beberapa instansi yaitu, Balai Teknologi Bahan Bakar dan Rekayasa Design (BTBRD), Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia (GIMNI), Balai Besar Industri Agro (BBIA) Kementerian Perindustrian, Dirjen EBTKE Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Peneliti Bioenergi Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), SBRC-IPB, dan Ikatan Ahli Bioenergi Indonesia (IKABI).

Peneliti melakukan wawancara pertama kepada Bapak Haznan Abimanyu dari Pusat Penelitian Kimia-BRIN dan kepada ibu Yanni Sudiarni dari Pusat Penelitian Kimia-BRIN yang membahas mengenai penelitian-penelitian terkait dari jenis komoditi kelapa sawit, yang dapat dikelola menjadi bioenergy berupa Biodiesel dan Bioetanol yang tengah di kembangkan saat ini. Selanjutnya untuk wawancara kedua dilakukan di Balai Besar Industri Agro (BBIA) Kementerian Perindustrian kepada bapak Rizal Alamsyah yang membahas mengenai peran industri dalam mendukung adanya bahan bakar nabati. Wawancara ketiga dilakukan kepada bapak Agus Kismanto dari Balai Teknologi Bahan Bakar dan Rekayasa Design (BTBRD) beliau menanggapi terkait dari sisi teknologi, social budaya, daya saing, teknis pengelolaan dan penggunaan dari bioenergy yang berbasis kelapa sawit.

Selanjutnya wawancara ke-empat di lakukan secara online kepada bapak Dadan Kusdiana yaitu Direktur dari EBTKE, tetapi karena beliau memiliki kesibukan jadi beliau izin dan diwakilkan oleh bapak sigit hardianto dari sub sektor Bioenergi EBTKE yang membahas mengenai mandatori terkait bioenergy, kebijakan pemerintah, peluang dan tantangan, dan rancangan masa depan terkait penggunaan Bioenergi khususnya yang

berbasis kelapa sawit. Lalu wawancara ke-lima dilakukan secara online kepada bapak Tatang Hernas. S dari Ikatan Ahli Bioenergi Indonesia (IKABI) yang membahas mengenai permasalahan dari biofuel. Wawancara yang ke-enam dilakukan secara online kepada bapak Meike Syahban Rusli yaitu beliau sebagai direktur dari SRBC-IPB yang menangani terkait bioenergy, pada wawancara dengan bapak meike dilakukan dengan membahas mengenai saran, peluang dan rencana kedepan yang tepat dilakukan dalam pengembangan biofuel sehingga dapat mendukung adanya ketahanan energi. Narasumber yang terakhir yaitu kepada bapak Sahat Sinaga, beliau sebagai direktur dari Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia (GIMNI) beliau membahas dan menanggapi dari sisi peluang pengembangan biofuel yang berbasis kelapa sawit ini dapat dikembangkan guna mendukung adanya ketahanan energi, dan membahas mengenai peran industry dan pemerintah terkait pemanfaatan kelapa sawit yang sangat baik dan dapat di optimalkan dalam berbagai hal seperti untuk pangan dan energi.

#### **4.2.3 Dokumentasi**

Setelah melalui wawancara sebagai data primer, peneliti juga menggunakan data sekunder berupa dokumentasi. Dokumentasi dalam penelitian ini adalah dokumen yang terkait dengan penelitian, dapat berupa laporan-laporan terkait dengan pemanfaatan dari kelapa sawit, pengembangan untuk biofuel berbasis kelapa sawit dalam mendukung ketahanan energi, dan juga terkait pemanfaatan dari biofuel yang digunakan untuk kebutuhan bahan bakar dari alutsista militer laut dan darat. Selain itu, peneliti juga mendapatkan data sekunder melalui berita online, Peraturan Menteri Pertahanan, Peraturan Pemerintah, Peraturan ESDM dan Peraturan lainnya. Selain itu juga berupa data tambahan dari Lantamal III dan Pusbekang AD yang memberikan data terkait jenis, peluang & kendala, konsumsi dalam pemakaian bioenergi. Selain itu peneliti juga mencari referensi untuk mendukung penelitian dari perpustakaan, laporan

penelitian/thesis terdahulu, dari buku buku yang terkait, jurnal dan penelitian yang membahas mengenai bioenergi, dan data lainnya yang berkaitan.

### **4.3 Hasil Pengolahan Data**

Setelah melaksanakan pengumpulan data, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dari hasil pengumpulan data baik data primer maupun data sekunder. Untuk data primer didapatkan dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan beberapa narasumber terkait, kemudian dikelompokkan menjadi berupa analisis faktor eksternal dan faktor internal untuk dilakukan menjadi pengolahan untuk analisis SWOT. Sedangkan data sekunder dan pedoman wawancara digunakan sebagai data pendukung yang diolah menjadi bobot dan skor-skor yang telah dimasukkan ke dalam lampiran sebagai data pendukung

#### **4.3.1 Identifikasi Masalah dalam Perkembangan Biofuel berbasis CPO**

Dalam hal produksi dan pemanfaatan bahan bakar nabati (*Biofuel*), target pemanfaatan BBN yang sudah ditetapkan kebijakannya sejak 2015 lalu belum memberikan hasil yang optimal. Target blending untuk bahan bakar PSO belum terealisasi karena sejumlah kendala. Dalam mendukung pengembangan biodiesel, pemerintah mengeluarkan kebijakan baru untuk mendorong penggunaan BBN yang lebih luas untuk bahan bakar non-PSO. Kebijakan baru ini, jika diimplementasikan dengan benar, seharusnya dapat mendorong pemanfaatan BBN dan mengurangi laju impor BBM di tahun-tahun mendatang.

Program biofuel saat ini memiliki secara eksklusif memanfaatkan minyak sawit sebagai bahan baku. Berdasarkan Rencana Strategis Kementerian ESDM 2020-2024 secara eksplisit menyebutkan bahwa pemanfaatan *biofuel* dalam 5 tahun ke depan akan masih berbasis kelapa sawit. Dokumen itu bahkan secara khusus menargetkan peningkatan produksi minyak sawit dari 43,7 juta ton CPO pada 2020 menjadi 50,4 juta

ton CPO pada tahun 2024. Sementara itu, praktik saat ini perkebunan kelapa sawit telah membawa dampak sosial dan dampak lingkungan. Salah satu implikasi yang paling mendesak dari program biofuel adalah potensi penggunaan lahan berubah, karena dapat mendorong masalah lain seperti deforestasi, emisi GRK, dan sosial konflik.

Saat ini, perkebunan kelapa sawit cakupannya adalah 16 juta hektar. Berdasarkan target permintaan biofuel dan dengan asumsi bahwa semua biofuel akan datang dari minyak sawit, sebagai rencana pemerintah, CPO yang diperlukan bisa dihitung. Dengan asumsi bahwa 1 kg CPO bisa menghasilkan 1,1 liter biodiesel atau 1 liter HVO. Pada 2024, kebutuhan CPO dalam negeri konsumsi biofuel akan berada di antara 10,1 juta ton (skenario DEN) dan 16,3 juta ton (skenario RPJMN). Pada tahun 2019, CPO konsumsi biodiesel dalam negeri hanya 5,8 juta ton (GAPKI, 2020).

Sementara konsumsi CPO domestik akan meningkat signifikan, potensi eksportnya juga diharapkan tumbuh. Peningkatan ekspor ini adalah didorong oleh meningkatnya permintaan global, terutama untuk produk makanan dan oleokimia. OECD/ FAO (2020) memproyeksikan minyak nabati dunia konsumsi akan meningkat hampir 30 juta ton dalam 10 tahun ke depan. yang diperdagangkan minyak nabati diproyeksikan meningkat dari 85 juta ton pada tahun 2019 menjadi 97 juta ton pada tahun 2029, sedangkan Indonesia menyumbang 37-40% dari jumlah itu. Laporan tersebut memproyeksikan bahwa ekspor produk kelapa sawit dari Indonesia akan meningkat dari rata-rata 31,8 Mt in 2017-2019 menjadi 39,5 Mt pada tahun 2029. Dalam jangka panjang, Selain biofuel, CPO dalam negeri konsumsi juga akan didorong oleh makanan dan industri kimia. Khatiwada dkk. (2021), asumsikan bahwa pertumbuhan tahunan konsumsi CPO oleh makanan industri adalah 1,1% dan oleh industri kimia adalah 5,1%. Konsumsi minyak sawit aktual di 2019 adalah 9,86 juta ton di industri makanan dan 1,06 juta ton di industri kimia (GAPKI, 2020).

Mengikuti asumsi yang sama dan menggunakan tingkat konsumsi pada tahun 2019 sebagai dasar, konsumsi CPO di kedua industri pada

tahun 2025 diperkirakan mencapai 12 juta ton. Afriyanti dkk. (2016) memperkirakan bahwa permintaan CPO dunia bahkan bisa meningkat menjadi 264-447 Mt/ tahun 2050. Data dari 2017- 2019 juga menunjukkan bahwa ekspor minyak sawit telah terus meningkat meskipun ada tambahan domestik permintaan dari program biodiesel yang sukses (GAPKI, 2020). Berdasarkan proyeksi di atas, Produksi CPO perlu ditingkatkan dari 51,8 juta ton pada 2019 menjadi 57,5-63,7 juta ton pada tahun 2024, tergantung pada pencampuran biofuel skenario rasio (skenario B30-B50). Jika produktivitas perkebunan tetap pada level saat ini sekitar 2,8 ton/ha total area (termasuk area yang belum menghasilkan), tanah yang dibutuhkan untuk produksi minyak sawit akan mencapai 20,5- 22,8 juta hektar pada tahun 2024. Minyak yang ada luas perkebunan sawit adalah 16,4 juta hektar pada tahun 2019. Ini berarti bahwa 4-6 juta lagi hektar perlu diubah menjadi kelapa sawit perkebunan untuk memenuhi kebutuhan domestik dan ekspor tuntutan. Produktivitas kelapa sawit belum membaik substansial dalam beberapa tahun terakhir, dan ekstrapolasi dari catatan sejarah hanya akan melihat sedikit peningkatan hasil menjadi 4 ton CPO per hektar pada tahun 2050 (Adiatma, 2020). Demikian pula, Wiebe dkk. (2019), dalam skenario dasar mereka, juga mengharapkan produktivitas minyak sawit global akan hanya meningkat menjadi 4 ton per hektar pada tahun 2050 statistik dari Kementerian Pertanian mencatat bahwa produktivitas perkebunan kelapa sawit sejak 2014 hanya meningkat sedikit sekitar Rata-rata 0,34% per tahun (Dirjen Perkebunan, 2019). Produktivitas ini adalah cara lebih rendah dari potensi hasil 8-10 ton per hektar di daerah dataran rendah di Indonesia di bawah air dan nutrisi tanah yang optimal (Woittiez dkk., 2017).

Beberapa penelitian mencoba memperkirakan ketersediaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Afriyanti dkk. (2016) menemukan bahwa tanpa deforestasi dan konversi gambut, hanya tersedia 16,8 juta hektar lahan untuk perkebunan kelapa sawit, tidak termasuk 9,5 juta hektar saat ini digunakan untuk pertanian lainnya komoditas. Studi lain oleh Tapia *et al.* (2021) menunjukkan bahwa ada hampir 4 juta hektar cocok

untuk kelapa sawit baru yang berkelanjutan perkebunan di Indonesia, meskipun sebagian besar tersebar di seluruh negeri, membuatnya tidak cocok untuk perkebunan skala besar. Angka 6.6 menunjukkan area yang tersedia yang cocok untuk sawit perkebunan minyak, dengan yang paling sedikit terfragmentasi area (mencakup sekitar 700 ribu hektar di Lampung, bagian barat Jawa, dan Kalimantan Selatan) diperbesar.

#### **4.3.2 Penggunaan Biofuel untuk kebutuhan Bahan Bakar Alutsista TNI**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI, TNI sebagai alat negara melaksanakan tugas pokoknya dengan berpedoman pada Undang-Undang RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI. Adapun tugas pokok yang dimaksud adalah menegakkan kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, serta melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan Bangsa dan Negara. Dalam mendukung kinerja dan kemampuan pertahanan dari TNI dibutuhkan suatu system, alat, sarana dan prasarana yang mendukung salah satu peralatan utama yang menjadi komponen utama dalam mendukung pertahanan adalah mengenai Alutsista. Menurut Permenhan tahun 2016 Nomer 46 Pasal 1. Alat Utama Sistem Senjata atau yang biasa disebut sebagai alutsista adalah alat peralatan suatu sistem senjata yang memiliki kemampuan untuk pelaksanaan tugas pokok TNI Nasional Indonesia.

Alutsista dibagi kedalam beberapa bagian dan fungsinya, pada penelitian ini alutsista yang dimaksud adalah alutsista yang mendukung sistem/transportasi militer baik itu berupa alutsista laut maupun alutsista darat. Dalam mendukung adanya kebijakan dari pemerintah saat ini berbagai alutsista di Indonesia sudah dirancang untuk menggunakan adanya pemakaian Biodiesel. Untuk alutsista Laut yang sudah menggunakan bahan bakar jenis Biodiesel adalah KRI. KRI adalah

merupakan salah satu Komponen Sistem Senjata Armada Terpadu (SSAT) sebagai Kekuatan pertahanan dan keamanan di laut memegang peranan penting dalam Operasi Keamanan Laut. Dengan Komando dari seorang Komandan, unsur ini dijalankan dengan dibantu seorang palaksa yang membawahi kepala departemen. Menurut laporan dari Disbek Lantamal III, Letkol Yohanes. Terdapat lebih dari 36 KRI yang sistemnya sudah mendukung adanya penggunaan B20 dan B30 yaitu dengan jenis KRI sebagai berikut :

**Tabel 4.3 Jenis KRI berbahan baku Biosolar**

No/ Jenis	1	2	3
1	KRI CND-375	KRI PRA-726	KRI TUM-385
2	KRI TCN-543	KRI SGR-864	KRI SSA-378
3	KRI KRT- 827	KRI CLT-641	KRI LDG-632
4	KRI SBL-850	KRI TDK-631	KRI TSG-536
5	KRI CCT-866	KRI SRB-859	KRI KJG-642
6	KRI LSR- 924	KRI KTG-872	KRI LPU-861
7	KRI SLA-858	KRI SKD-863	KRI STS-376

Sumber: Lantamal III Jakarta, 2021.

Sedangkan untuk alutsista darat yang digunakan untuk keperluan pertahanan. Terdapat beberapa jenis transportasi yang digunakan menggunakan bahan bakar biodiesel yaitu mulai dari B-0, B-10, B-20,dan B-30. Untuk penggunaan transportasi B-30 transportasi yang di[ergunakan yaitu Truck dan Bus dengan jenis-jenis yang besar, untuk penggunaan transportasi B-20 dipergunakan untuk Truck dan Bus dengan jenis yang kecil dan sedang, selain itu B-20 juga digunakan untuk beberapa mobil Jeep, penggunaan transportasi B-10 dipergunakan untuk mobil jenis berskala kecil yaitu Sedan, Mini bus, Jeep, ST Wagon. Sedangkan untuk penggunaan B-0 dipergunakan untuk alutsista miliiter seperti Tank, Ransus/Alberzi, dan untuk Mesin Stasioner.

### 4.3.3 Analisis Faktor Internal Perkembangan Biofuel berbasis CPO

Didalam menyusun analisis SWOT, perlu diketahui dan dicari tau mengenai Internal Faktor Strategis yang berasal dari kekuatan dan kelemahan. Faktor internal ini merupakan hasil kumulatif rancangan penulis yang didapatkan dari hasil-hasil wawancara kepada beberapa narasumber. Dimana nanti akan didapatkan bobot, rating dan skor dari Faktor Internal. Untuk Faktor lingkungan Internal akan dijelaskan pada tabel 4.4 dibawah ini.

**Tabel 4.4** Identifikasi Faktor Lingkungan Pengembangan Internal Biofuel Berbasis CPO

<b>Faktor Internal</b>	
<b>Kekuatan</b>	<b>Kelemahan</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit</li> <li>2. Pengembangan Biofuel sawit tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana. Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia</li> <li>4. Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel</li> <li>5. Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir</li> <li>6. Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait kebijakan, tata kelola dan pengembangan Biofuel</li> <li>7. Memiliki kualitas yang berstandar SNI</li> <li>8. Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang</li> <li>9. Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi</li> <li>10. Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel</li> <li>11. Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit</li> <li>12. Sebagai salah satu energi alternatif di sector transportasi sebagai pengganti energi fosil</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif</li> <li>2. Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel</li> <li>3. Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel</li> <li>4. Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel</li> <li>5. Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata</li> <li>6. Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil</li> <li>7. Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional</li> <li>8. Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau</li> <li>9. Produk sampingan memerlukan biaya tambahan</li> <li>10. Tumpang tindih kebijakan antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah</li> </ol>
---	---

Sumber: Hasil Olah Data (2022).

#### 4.3.4 Analisis Faktor Eksternal Perkembangan *Biofuel* berbasis CPO

Didalam menyusun analisis Swot, perlu diketahui dan dicari tau mengenai Eksternal Faktor Strategis yang berasal dari Peluang dan Ancaman. Faktor Eksternal ini merupakan hasil kumulatif rancangan penulis yang didapatkan dari hasil-hasil wawancara kepada beberapa narasumber. Dimana nanti akan didapatkan bobot, rating dan skor dari factor eksternal. Untuk Faktor lingkungan Eksternal akan dijelaskan pada tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5** Identifikasi Faktor Lingkungan Eksternal Pengembangan *Biofuel* Berbasis CPO

Faktor Eksternal	
Peluang	Ancaman
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit untuk pengolahan biofuel.</li> <li>2. Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani</li> <li>3. Persaingan <i>biofuel</i> berbasis sawit masih sedikit</li> <li>4. Kelapa sawit merupakan bahan baku paling efektif biaya dan ketersediaan untuk dijadikan produk <i>biofuel</i></li> <li>5. Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak</li> <li>6. Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN biohidrokarbon dari minyak sawit dan minyak inti sawit sudah dikembangkan</li> <li>7. Pemanfaatan <i>by product</i> biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali</li> <li>8. Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen</li> <li>9. Banyaknya sertifikasi dalam mendukung <i>Biofuel</i> berbasis sawit dalam mendukung berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Handling dan Storing</i> yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN</li> <li>2. Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit masih berlangsung dari beberapa negara tujuan ekspor</li> <li>3. Belum adanya Laboratorium uji yang tersertifikasi/ telah melakukan uji korelasi untuk mendukung peningkatan kualitas</li> <li>4. Terbatasnya alat saluran distribusi logistik seperti Kapal pengangkut yang bersertifikasi dan truk <i>non-Over Dimension overload (non-ODOL)</i></li> <li>5. Penanganan dan penyimpanan pada Biofuel masih kurang. Hal ini dilakukan dalam peningkatan kualitas.</li> <li>6. Kesiapan <i>Feedstock &amp; Industri</i> Penunjang Biofuel yang masih terbatas</li> <li>7. Mekanisme insentif yang sangat bergantung pada pungutan dan pajak keluar produk CPO dan turunannya</li> <li>8. Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan yang masih lemah</li> </ol>

Sumber: Hasil Olah Data (2022).

#### 4.4 Hasil Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan teori IFE dan EFE yang mengacu pada David (2016: 173) dan Pembobotan dilakukan menggunakan metode *paired comparison Crittenden* (1992:138). Teknis analisis data mencakup beberapa langkah yaitu pengumpulan data (*data collection*), kondensasi data (*data condensation*), Pembobotan dan Penentuan alternatif, penyajian data (*data display*) dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (*conclusion drawing/verification*). Pengumpulan data telah dijelaskan pada sub bab 4.2 mengenai pengumpulan data. Kondensasi data dilakukan dengan menyortir hasil transkrip wawancara yang disesuaikan dengan tujuan penelitian ini

yaitu mengenai pengembangan dan pemanfaatan *Biofuel* yang berbasis kelapa sawit sehingga dapat mendukung ketahanan energi nasional. Fakta yang diambil dari data yang telah diuji validitasnya dikondensasi menjadi data berupa faktor-faktor eksternal dan internal yang akan dilakukan pembobotan sehingga mendapatkan skor akhir dimana nanti dapat dilanjutkan menjadi alternatif strategi pada matriks Internal Eksternal Faktor. Lalu di lanjutkan kepada analisis SWOT untuk melakukan pengembangan dan pemanfaatan lebih lanjut terhadap penggunaan kelapa sawit untuk mendukung bahan bakar bioenergi. Selanjutnya dalam tahap analisis data adalah penyajian data. Data yang telah dikondensasi disajikan dengan tujuan untuk meringkas akses peneliti untuk menarik kesimpulan sesuai dengan data yang diperoleh pada saat melaksanakan penelitian. Berikut adalah pengembangan data yang dilakukan ke dalam matriks.

#### 4.4.1 Matriks IFE dan EFE Perkembangan Biofuel berbasis CPO

Matriks Faktor Strategi Internal menampilkan bobot, rating dan skor dari indikator Faktor kekuatan dan kelemahan terhadap perkembangan *Biofuel* berbasis CPO. Kemudian skor total dari IFE digunakan dalam matriks internal eksternal (IE). Matriks IFE dari perkembangan biofuel berbasis CPO dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

**Tabel 4.6** Matriks Identifikasi Faktor Lingkungan Internal Perkembangan *Biofuel* berbasis CPO

Faktor Internal Kunci		BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
No	STRENGTHS (KEKUATAN)			
1	Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit	0.053	4.00	0.212
2	Pengembangan Biofuel sawit tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana	0.049	3.66	0.179
3	Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia	0.054	3.33	0.180
4	Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel	0.045	4.00	0.180

Faktor Internal Kunci		BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
No	STRENGTHS (KEKUATAN)			
5	Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir	0.044	4.50	0.198
6	Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait kebijakan, tata kelola dan pengembangan Biofuel	0.045	3.00	0.135
7	Memiliki kualitas yang berstandar SNI	0.046	3.66	0.168
8	Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang	0.043	3.66	0.157
9	Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi	0.04	4.00	0.160
10	Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel	0.048	3.66	0.176
11	Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit	0.044	4.00	0.176
12	Sebagai salah satu energi alternatif di sector transportasi sebagai pengganti energi fosil	0.043	4.50	0.194
<b>JUMLAH</b>				<b>2.115</b>

No	WEAKNESSES (KELEMAHAN)	BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
1	Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif	0.042	2.00	0.084
2	Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel	0.047	3.00	0.141
3	Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel	0.051	2.00	0.102
4	Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel	0.044	2.50	0.110
5	Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata	0.045	3.66	0.165
6	Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil	0.044	2.00	0.088
7	Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional	0.056	3.00	0.168

No	WEAKNESSES (KELEMAHAN)	BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
8	Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau	0.044	3.00	0.132
9	Biofuel menghasilkan produk sampingan yang memerlukan biaya tambahan sehingga meningkatkan biaya produksi	0.038	1.50	0.057
10	Tumpang tindih kebijakan antara kebijakan pemerintah pusat dan pemerintah daerah	0.042	2.66	0.112
<b>JUMLAH</b>				<b>1.158</b>
<b>TOTAL (KEKUATAN + KELEMAHAN)</b>				<b>3.274</b>

Sumber: Hasil Olah Data (2022)

Matriks IFE didapatkan berdasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan kepada informan. Sehingga perhitungannya dilakukan berdasarkan rata-rata jawaban dari informan. Berdasarkan tabel di atas maka kekuatan utama dari factor internal didapatkan dengan skor 0.212, dimana didapatkan bahwa Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit mulai dari hulu hingga hilir. Sedangkan untuk Kelemahan utama berada pada skor 0.168 yaitu SDM dari petani & karyawan yang masih tradisional dan kurang dalam pengembangan *Biofuel* berbasis sawit. Total skor yang didapatkan dari Faktor strategis Internal adalah 3.274.

**Tabel 4.7** Matriks Identifikasi Faktor Lingkungan Eksternal Perkembangan *Biofuel* berbasis CPO

Faktor Eksternal Kunci		BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
No	OPPORTUNITIES (PELUANG)			
1	Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit	0.062	3.66	0.227
2	Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani	0.064	4	0.256
3	Persaingan biofuel berbasis sawit masih sedikit	0.052	3.33	0.173

Faktor Eksternal Kunci		BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
No	OPPORTUNITIES (PELUANG)			
4	Kelapa sawit merupakan bahan baku potensial untuk dijadikan produk biofuel	0.064	4.5	0.288
5	Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak	0.058	4	0.232
6	Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN biohidrokarbon sudah dikembangkan	0.052	4	0.208
7	Pemanfaatan by product biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali	0.066	3.66	0.242
8	Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen	0.06	4.5	0.270
9	Sertifikasi dalam mendukung Biofuel berbasis sawit berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)	0.056	4	0.224
<b>JUMLAH</b>				<b>2.120</b>

No	THREATS (ANCAMAN)	BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
1	<i>Handling dan Storing</i> yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN	0.064	3	0.192
2	Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk <i>biofuel</i> berbasis sawit masih berlangsung dari beberapa negara tujuan ekspor	0.058	3.66	0.212
3	Belum adanya Laboratorium uji yang tersertifikasi/ telah melakukan uji korelasi untuk mendukung peningkatan kualitas	0.048	2	0.096
4	Terbatasnya alat saluran distribusi logistik seperti Kapal pengangkut yang bersertifikasi dan truk <i>non- Over Dimension overload (non-ODOL)</i>	0.054	2.66	0.144
5	Penanganan dan penyimpanan pada <i>Biofuel</i> masih kurang. Hal ini dilakukan dalam peningkatan kualitas.	0.056	2.33	0.130
6	Kesiapan <i>Feedstock &amp; Industri</i> Penunjang Biofuel yang masih terbatas	0.062	2	0.124

No	THREATS (ANCAMAN)	BOBOT	RATING	SKOR TERTIMBANG
7	Mekanisme insentif dan pembiayaan yang tidak stabil	0.062	2.5	0.155
8	Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan yang masih lemah	0.06	3.33	0.200
<b>JUMLAH</b>				<b>1.253</b>
<b>TOTAL (PELUANG + ANCAMAN)</b>				<b>3.373</b>

Sumber: Hasil Olah Data (2022)

Matriks EFE sama halnya seperti penyebaran kuesioner pada Matriks IFE. Sehingga perhitungannya dilakukan berdasarkan rata-rata jawaban informan. Matriks EFE didapatkan berdasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan kepada informan. Sehingga perhitungannya dilakukan berdasarkan rata-rata jawaban dari informan. Berdasarkan tabel di atas peluang terbesar berada pada nilai 0.288 dimana dijelaskan bahwa Kelapa sawit merupakan bahan baku potensial untuk dijadikan produk biofuel. Sedangkan ancaman utama yang didapatkan berada pada nilai 0.212 dimana dijelaskan masih terdapat Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit yang masih berlangsung. Dengan total skor di dapatkan dari faktor strategis eksternal adalah 3.373.

#### 4.4.2 Perumusan Alternatif Strategi Peningkatan *Biofuel* berbasis CPO

Perumusan strategi Peningkatan *Biofuel* berbasis CPO dimulai dengan identifikasi faktor internal dan eksternal kunci, yang hasilnya akan menghasilkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Faktor internal digolongkan menjadi matriks IFE, faktor eksternal digolongkan menjadi matriks EFE yang hasil perhitungan matriks ke-duanya akan menghasilkan nilai bobot, rating, dan skor. Hasil matriks IFE dan EFE dilanjutkan dengan matriks IE untuk mengetahui posisi dan potensi dari Biofuel berbasis CPO. Setelah diketahui posisi maka selanjutnya

dirumuskan beberapa strategi menggunakan matriks SWOT yang dimana nanti dari strategi tersebut akan dikaitkan dengan pengembangan dari Ketahanan Energi.

#### 4.4.2.1 Matriks IE sebagai Alternatif Strategi

Parameter yang digunakan matriks internal dan eksternal meliputi parameter kekuatan kelemahan internal dan peluang ancaman eksternal yang dihadapi dari *Biofuel* kelapa sawit ini. Tujuan penggunaan model ini adalah untuk mengetahui posisi dan potensi dari *Biofuel* berbasis CPO. Matriks IE memiliki sembilan sel posisi yang didasarkan pada dua dimensi kunci, yaitu total nilai matriks IFE yang diberi bobot pada sumbu X dan total nilai matriks EFE yang diberi bobot pada sumbu Y sebagai berikut:

		Total IFE		
		4.0	3.0	2.0
		Kuat	Sedang	Lemah
Total EFE	Kuat	<b>I</b> 3,274 3,373	<b>II</b>	<b>III</b>
	Sedang	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
	Lemah	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>
	1.0			

**Gambar 4.8 Matriks IE**

Sumber: Hasil Olah Data (2022)

Gambar 4.8 menunjukkan posisi dan potensi dari *Biofuel* berbasis CPO yang masuk ke dalam sel I, yaitu strategi pertumbuhan. Mengacu David (2016:181-182) maka dapat ditetapkan strategi yang tepat diterapkan untuk peningkatan *Biofuel* berbasis CPO adalah strategi integratif (integrasi ke depan, integrasi ke belakang, dan integrasi horizontal) atau strategi

intensif (pasokan bahan baku, pengembangan teknologi/mesin, dan pengembangan produk). Strategi integratif atau strategi intensif merupakan strategi yang memungkinkan peningkatan Biofuel berbasis CPO mendapatkan kontrol atas peningkatan kualitas, Produk, pemasok, dan pesaing dengan produk lain. Seperti mengembangkan teknologi, peningkatan kemampuan SDM, meningkatkan kualitas produk, meningkatkan sarana dan prasarana pengembangan dan penelitain agar memperluas kemampuan kapasitas produksi sehingga meningkatkan jumlah dan kualitas produk yang dapat bermanfaat dalam mengurangi import solar, harga biofuel yang stabil dan dibutuhkan konsumen. Strategi intensif (pasokan bahan baku, pengembangan teknologi/mesin, dan pengembangan produk).

#### **4.4.3 Analisis SWOT Perkembangan *Biofuel* berbasis CPO**

Analisis SWOT digunakan untuk menganalisis kondisi yang ada, merumuskan strategi pemecahan masalah, serta pengembangan dalam pencapaian target dari produksi *Biofuel* dengan memanfaatkan kelapa sawit guna mendukung ketahanan energi yang berkelanjutan. Analisis SWOT meliputi komponen kebijakan dan kondisi yang menyangkut persediaan, proses, teknologi, kualitas, biaya dan kemampuan dalam mendukung biofuel yang bernilai tinggi dalam meningkatkan keterjangkauan dan keberlanjutan industri dari biofuel dengan lebih mengandalkan produk utama di indonesia yaitu kelapa sawit.

Cakupan analisis SWOT pada penelitian ini meliputi komponen jumlah produksi CPO untuk *Biofuel*; pengembangan biodiesel; Pengembangan bioethanol, pemanfaatan dari hasil sampingan kelapa sawit untuk mendukung energi, kemampuan teknologi dalam pengembangan biofuel, kemampuan dari saluran distribusi, peningkatan kualitas biofuel dalam mendukung kebijakan percepatan dari pengembangan *biofuel*, bahan baku dan pasokan, peningkatan sarana dan prasarana untuk pengolahan biofuel, hingga proses yang aman, ramah

lingkungan dan berkelanjutan yang cocok dikembangkan untuk biofuel berbasis kelapa sawit. Adapun *stakeholder* yang terlibat dalam hal ini antara lain produsen *biofuel* atau industri pengembangan kelapa sawit dan turunan kelapa sawit, Industri pengolahan produk kelapa sawit mulai dari hulu sampai hilir. Juga melibatkan pemerintah terkait meliputi Kementerian ESDM, Kementerian Pertanian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, dan BRIN. Identifikasi komponen SWOT diperoleh dari hasil analisis permasalahan dan peluang berkaitan dengan pengembangan sektor kelapa sawit, industri kelapa sawit beserta turunan dari sawit, pengembangan industri *biofuel* /bahan bakar nabati di Indonesia berdasarkan data dan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan berbagai sumber terkait serta dukungan data sekunder dan literatur terkait.

Hasil identifikasi SWOT selanjutnya digunakan untuk membuat perumusan strategi. Rumusan strategi dilakukan untuk menangani kelemahan dan ancaman, termasuk pemecahan masalah, perbaikan, dan pengembangan kebijakan secara berkelanjutan. Rumusan strategi masing-masing komponen dianalisis ke dalam strategi SO (menggunakan S untuk memanfaatkan O), ST (menggunakan S untuk menghindari T), WO (meminimalkan W dan memanfaatkan O), dan WT (meminimalkan W untuk menghindari T). Kuadran SWOT ini tertuang dalam sebuah diagram atau grafik, dimana dalam diagram atau grafik tersebut terdapat 4 sumbu (Kuadran 1, Kuadran 2, Kuadran 3, Kuadran 4). Masing – masing kuadran tersebut menunjukkan arah strategi yang dapat diambil sebagai kelanjutan dari analisis SWOT.

a. Kuadran I (Strategi S-O)

Kuadran ini merupakan situasi yang sangat menguntungkan, dimana pada kuadran ini cenderung memiliki peluang dan kekuatan. Strategi S-O dipakai untuk menarik keuntungan dari peluang yang tersedia dalam lingkungan eksternal. Strategi yang harus ditetapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*).

b. Kuadran II (Strategi S-T)

Kuadran ini menandakan untuk menghadapi berbagai ancaman walaupun masih memiliki kekuatan dari segi internal. Strategi ST digunakan untuk menghindari, paling tidak memperkecil dampak negatif dari ancaman atau tantangan yang akan datang dari luar. Jika ancaman tersebut tidak bisa diatasi dengan kekuatan internal maupun kekuatan eksternal yang ada, maka perlu dicari jalan keluarnya, agar ancaman tersebut tidak akan memberikan dampak negatif yang terlalu besar.

c. Kuadran III (Strategi W-T)

Kuadran ini menandakan situasi yang sangat tidak menguntungkan dimana harus menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan internal. Strategi W-T adalah taktik mempertahankan kondisi yang diusahakan dengan memperkecil kelemahan internal dan menghindari ancaman eksternal. Dengan kata lain, jika sekiranya ancaman yang akan datang lebih kuat dari upaya pengembangan, maka hal yang perlu dilakukan, adalah dengan menghentikan sementara usaha ekspansi pengembangan, dengan menunggu ancaman eksternal yang datang menjadi hilang atau reda.

d. Kuadran IV (Strategi W-O)

Kuadran ini menandakan untuk menghadapi peluang pasar yang sangat besar, tetapi disisi lain menghadapi beberapa kendala atau kelemahan internal. Fokus strategi yaitu meminimalkan masalah-masalah internal perusahaan sehingga dapat merebut peluang pasar yang lebih baik. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan cara strategi diversifikasi. Strategi W-O ini bertujuan untuk memperbaiki kelemahan internal dengan memanfaatkan

peluang dari lingkungan yang terdapat di luar. Setiap peluang yang tidak dapat dipenuhi karena adanya kekurangan yang dimiliki, harus dicari jalan keluarnya dengan memanfaatkan kekuatan – kekuatan lainnya yang tersedia.

Berikut merupakan hasil analisis matriks SWOT (SO, ST, WT, WO) untuk Strategi Pengembangan Biofuel berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional disajikan pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Matriks SWOT

	<b>Kekuatan (<i>Strengths</i>)</b>	<b>Kelemahan (<i>Weakness</i>)</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit</li> <li>2. Pengembangan Biofuel sawit tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana.</li> <li>3. Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia</li> <li>4. Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel</li> <li>5. Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir</li> <li>6. Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait kebijakan, tata kelola dan pengembangan Biofuel</li> <li>7. Memiliki kualitas yang berstandar SNI</li> <li>8. Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang</li> <li>9. Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi</li> <li>10. Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel</li> <li>11. Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit</li> <li>12. Sebagai salah satu energi alternatif di sektor transportasi sebagai pengganti energi fosil</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif</li> <li>2. Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel</li> <li>3. Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel</li> <li>4. Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel</li> <li>5. Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata</li> <li>6. Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil</li> <li>7. Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional</li> <li>8. Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau</li> <li>9. Produk sampingan memerlukan biaya tambahan</li> <li>10. Tumpang tindih kebijakan antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah</li> </ol>

<b>Peluang (<i>Opportunities</i>)</b>	<b>Strategi SO</b>	<b>Strategi WO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit untuk pengolahan biofuel.</li> <li>2. Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani</li> <li>3. Persaingan biofuel berbasis sawit masih sedikit</li> <li>4. Kelapa sawit merupakan bahan baku paling efektif biaya dan ketersediaan untuk dijadikan produk biofuel</li> <li>5. Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak</li> <li>6. Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN biohidrokarbon dari minyak sawit dan minyak inti sawit sudah dikembangkan</li> <li>7. Pemanfaatan by product biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali</li> <li>8. Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen</li> <li>9. Banyaknya sertifikasi dalam mendukung Biofuel berbasis sawit dalam mendukung berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempertahankan kemampuan produksi yang ada dalam mulai dari hulu hingga hilirisasi kelapa sawit dalam memanfaatkan kelapa sawit menjadi produk yang unggul, berdaya saing dan berkelanjutan. (S1, S2, S3, S4, S5,S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, O2, O3, O4, O5, O7, O8, O9)</li> <li>2. Menjaga sinergitas antar bergai stakeholder mulai dari pemerintah, industri, hingga petani kelapa sawit dalam meningkatkan perencanaan dan pencapaian target dalam pengembangan Biofuel berbasis kelapa sawit. (S1, S2, S3, S4, S5,S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, O2, O3, O4, O5, O7, O8, O9)</li> <li>3. Menjaga kemampuan pengembangan Biofuel berbasis kelapa sawit yang ramah lingkungan dalam mendukung ketahanan energi melalui pemanfaatan bahan bakar nabati berbahan baku kelapa sawit. . (S1, S2, S3, S4, S5,S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, O2, O3, O4, O5, O7, O8, O9)</li> <li>4. Menjaga Konsistensi dari pengembangan produksi Biofuel kelapa sawit yang sudah berstandarisasi dan Komitmen bagi para pelaku industri Biofuel dalam pengurangan Import BBM dan peningkatan Energi (S2, S3, S4, S5,S6, S7, O2, O3, O5, O7, O8,)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada dengan memberikan pelatihan dan pengembangan serta meningkatkan standar pendidikan guna mendukung adanya pengembangan ilmu untuk meningkatkan kemampuan SDM yang unggul. (W3, W4, W5,W6, W7, W10, O1, O2, O3, O4, O8, O9).</li> <li>2. Meningkatkan produksi dan kualitas dari Biofuel untuk peningkatan Bahan Bakar Nabati dalam negeri untuk pengurangan Import BBM dengan memanfaatkan kelapa sawit sebagai komoditi andalan (W1, W2, W7, W8, W9, O4, O5, O6, O7, O8).</li> <li>3. Meningkatkan control dan pengecekan secara rutin dari Biofuel dalam meningkatkan kemampuan dari produksi dengan memanfaatkan SDM dan mengoptimalkan teknologi yang sudah ada. (W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, O1, O2, O3, O4, O5, O7, O8, O9).</li> </ol>

Ancaman ( <i>Threats</i> )	Strategi ST	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Handling dan Storing</i> yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN</li> <li>2. Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit masih berlangsung dari beberapa negara tujuan ekspor</li> <li>3. Belum adanya Laboratorium uji yang tersertifikasi/ telah melakukan uji korelasi untuk mendukung peningkatan kualitas</li> <li>4. Terbatasnya alat saluran distribusi logistik seperti Kapal pengangkut yang bersertifikasi dan truk <i>non-Over Dimension overload (non-ODOL)</i></li> <li>5. Penanganan dan penyimpanan pada <i>Biofuel</i> masih kurang. Hal ini dilakukan dalam peningkatan kualitas.</li> <li>6. Kesiapan <i>Feedstock</i> &amp; Industri Penunjang Biofuel yang masih terbatas</li> <li>7. Mekanisme insentif yang sangat bergantung pada pungutan dan pajak keluar produk CPO dan turunannya</li> <li>8. Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan yang masih lemah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Biofuel</i> berbasis kelapa sawit adalah salah satu produk unggulan dalam menguatkan energi alternatif dalam negeri, untuk itu dengan adanya dukungan dari pemerintah dalam rangka percepatan pengembangan produksi Biofuel diperlukan dukungan dari segi finansial untuk membantu peningkatan kemampuan produksi biofuel seperti peningkatan teknologi, laboratorium, sarana dan distribusi yang berkaitan. (S1, S2, S3, S4, S10, S11, S12, T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8)</li> <li>2. Melakukan optimalisasi dari implementasi pada pengembangan tata kelola dan kebijakan supaya dapat diterapkan oleh berbagai kalangan. (S5, S6, S7, S8, S9, T2, T3, T4, T5, T6, T8)</li> <li>3. Memaksimalkan pemanfaatan kelapa sawit mulai dari hulu hingga hilir yang dilakukan dengan berbagai pengembangan dan uji coba guna meningkatkan kualitas dan kuantitas dari biofuel berbasis kelapa sawit. (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan program peremajaan tanaman sawit (<i>replanting</i>) dan bersama pihak terkait bekerja sama untuk memanfaatkan lahan kritis untuk ditanami sawit/ tanaman penghasil biodiesel.</li> <li>2. Mendorong penelitian dan pengembangan guna meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit sebagai bahan baku biofuel.</li> <li>3. Mendorong Pembangunan Bahan Bakar Hijau melalui Program Strategis Nasional, dan merevisi SNI Spesifikasi Biodiesel untuk B40, dan menyusun SNI untuk Greenfuels dan katalis.</li> <li>4. Memastikan kesiapan distribusi dan <i>supply chain</i> BBN, Mempersiapkan kebijakan pendukung agar mandatory B40/B50 dan greenfuels dapat sustain, serta melakukan sosialisasi dan mempersiapkan Insentif yang tepat. (W1,W2,W3,W4,W5,W6,W7,W8,W9 ,W10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8)</li> </ol>

#### 4.5. Interpretasi Data

Berdasarkan hasil dari analisis data sebelumnya, selanjutnya dilakukan interpretasi data yaitu menjelaskan maksud dari analisis yang dilakukan dengan menggabungkan beberapa kriteria guna mendapatkan jawaban terkait Pengembangan Biofuel Berbasis Kelapa Sawit dalam mendukung Ketahanan Energi Nasional dan Alutsista Pertahanan. Kemudian jawaban tersebut digabungkan antara satu dan lainnya untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan penelitian yang sudah ditetapkan sebelumnya.

##### 4.5.1 Pembobotan Berdasarkan Hasil Analisis SWOT

Penentuan bobot dilakukan untuk menentukan berapa besar urgensi dan integritas suatu faktor dibandingkan faktor lainnya dalam mempengaruhi strategi kebijakan. Bobot ditentukan berdasarkan skala 1 sampai 5 (1 = tidak penting, 5 = sangat penting). Untuk pemberian nilai rating untuk faktor kekuatan dan Peluang bersifat positif (kekuatan yang semakin besar diberi rating +4), sedangkan untuk faktor kelemahan dan ancaman bersifat negatif (kekuatan yang semakin besar diberi rating +1), faktor tersebut apabila semakin kecil diberi rating +4. Adapun faktor dengan bobot yang paling besar merupakan faktor yang lebih dominan dibandingkan factor lain. Pada analisis dalam Pengembangan Biofuel Berbasis Kelapa Sawit dalam Mendukung Ketahanan Energi Nasional ini dilakukan oleh lima instansi dan/atau lembaga yang terlibat dalam pengembangan biodiesel yaitu Dirjen Bioenergi KESDM, SRBC, Kemenperin, Brin, dan GIMNI. Adapun penentuan bobot pada setiap faktor SWOT diolah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Bobot = \frac{Jumlah\ Bobot\ Ke - i}{Total\ Bobot}$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan bobot pada tabel 4.9 dan 4.10 berikut:

**Tabel 4.9 Perhitungan Pembobotan S-W**

Faktor Strengths (S)	Bobot KESDM	Bobot SRBC	Bobot KemPerin	Bobot BRIN	Bobot GIMNI	Jumlah Bobot	Bobot
S1	4	4	3	3	4	18	0.093
S2	2	2	4	3	5	16	0.083
S3	3	2	2	4	3	14	0.073
S4	4	4	3	3	5	19	0.098
S5	5	3	2	2	2	14	0.073
S6	3	4	2	3	2	14	0.073
S7	2	3	2	3	2	12	0.062
S8	4	3	3	4	4	18	0.093
S9	3	2	3	2	4	14	0.073
S10	4	3	2	3	4	16	0.083
S11	5	3	4	3	3	18	0.093
S12	4	4	3	5	4	20	0.104
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>193</b>	<b>1</b>

Faktor Weakness (W)	Bobot KESDM	Bobot SRBC	Bobot KemPerin	Bobot BRIN	Bobot GIMNI	Jumlah Bobot	Bobot
W1	3	2	3	3	2	13	0.106
W2	2	3	2	3	1	11	0.089
W3	3	3	2	2	2	12	0.098
W4	4	3	2	2	3	14	0.114
W5	3	2	2	2	3	12	0.098
W6	3	2	4	2	3	14	0.114
W7	3	2	3	2	2	12	0.098
W8	2	2	3	3	3	13	0.106
W9	1	2	1	2	1	7	0.057
W10	3	2	3	3	4	15	0.122
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>123</b>	<b>1</b>

Sumber: Hasil Olah Data, 2022

Hasil penentuan bobot pada S-W menunjukkan nilai dan hasil yang sangat bervariasi. Pada bagian ini kemudian dibahas faktor – faktor yang berpengaruh dan memiliki bobot paling besar dari setiap matriks sebagai berikut:

a. Faktor Kekuatan (*Strengths*)

Poin dengan bobot terbesar pada faktor strength yaitu pada poin

S-4 dan S-12 dengan total Bobot 0.098 dan 0.104.

b. Faktor Kelemahan (*Weakness*)

Poin dengan bobot terkecil yang menandakan kelemahan pada factor tersebut semakin besar berada pada point W-2 dan W-9 dengan total Bobot 0.089 dan 0.057.

**Tabel 4.10 Perhitungan Pembobotan O-T**

Faktor Opportunities (O)	Bobot KESDM	Bobot SRBC	Bobot KemPerin	Bobot BRIN	Bobot GIMNI	Jumlah Bobot	Bobot
O1	4	3	3	3	4	17	0.130
O2	3	4	3	2	4	16	0.122
O3	2	3	3	2	2	12	0.092
O4	4	3	2	3	3	15	0.115
O5	4	4	3	3	5	19	0.145
O6	3	2	3	2	2	12	0.092
O7	2	3	2	3	3	13	0.099
O8	3	4	3	2	2	14	0.107
O9	3	3	2	3	2	13	0.099
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>131</b>	<b>1</b>

Faktor Threats (T)	Bobot KESDM	Bobot SRBC	Bobot KemPerin	Bobot BRIN	Bobot GIMNI	Jumlah Bobot	Bobot
T1	1	2	3	2	3	11	0.107
T2	4	3	2	3	3	15	0.146
T3	3	2	2	2	3	12	0.117
T4	3	4	2	3	4	16	0.155
T5	2	1	2	2	2	9	0.087
T6	3	2	1	3	2	11	0.107
T7	2	3	1	2	3	11	0.107
T8	4	4	3	3	4	18	0.175
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>103</b>	<b>1</b>

Sumber: Hasil Olah Data, 2022

Hasil penentuan bobot pada O-T menunjukkan nilai dan hasil yang sangat bervariasi. Pada bagian ini kemudian dibahas faktor-faktor yang berpengaruh dan memiliki bobot paling besar dari setiap matriks sebagai berikut :

- a. Faktor Peluang (*Opportunities*)  
Poin dengan bobot terbesar pada faktor strength yaitu pada poin O-1 dan O-5 dengan total Bobot 0.130 dan 0.145.
- b. Faktor Ancaman (*Threats*)  
Poin dengan bobot terkecil yang menandakan ancaman pada faktor tersebut semakin besar berada pada point T-5 dengan total Bobot 0.087.

#### 4.5.2 Penentuan Kuadran SWOT

Berdasarkan hasil dari Matrik IFE dan EFE yang telah di jelaskan pada bagian 4.4. telah di dapatkan berupa skor yang dapat digunakan untuk pengembangan menjadi kuadran SWOT. Hasil skor yang didapatkan pada Matrik IFE dan EFE yaitu ditampilkan pada tabel dibawah.

**Tabel 4.11 Skor dari analisis SW-OT**

<b>Internal Faktor Evaluation</b>	<b>Total Skor</b>
<i>Strengths</i> (Kekuatan)	2.115
<i>Weaknesses</i> (Kelemahan)	1.158
<b>Eksternal Faktor Evaluation</b>	
<i>Opportunities</i> (Peluang)	2.12
<i>Threats</i> (Ancaman)	1.253
<b>TOTAL</b>	6.646

Sumber: Hasil olah data (2022)

Kuadran SWOT tertuang dalam sebuah diagram atau grafik, dimana dalam diagram atau grafik tersebut terdapat 4 sumbu (Kuadran 1, Kuadran

2, Kuadran 3, Kuadran 4). Masing – masing kuadran tersebut menunjukkan arah strategi yang dapat diambil sebagai kelanjutan dari analisis SWOT.

**Tabel 4.12 Skoring Nilai Internal dan Eksternal**

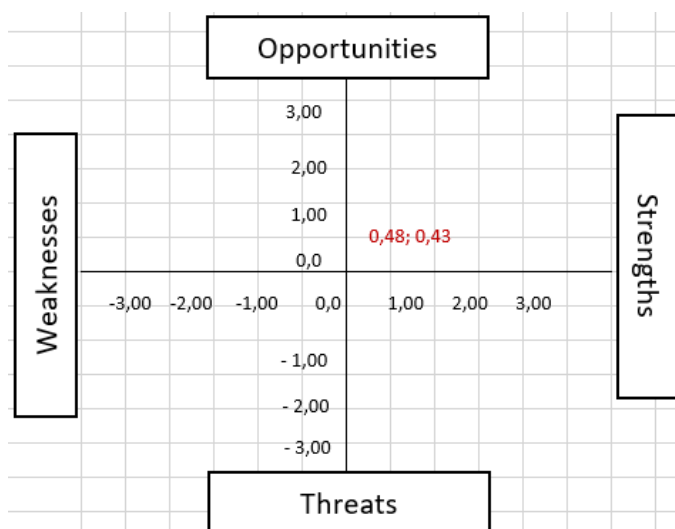
Nilai Internal	Nilai Eksternal	Strategi
S > W (+)	O > T (+)	Agresif (Berkembang)
S < W (-)	O < T (-)	Defensif (Bertahan)
S > W (+)	O < T (-)	Diversifikasi (Kompetitif)
S < W (-)	O > T (+)	Konservatif (Berbenah Diri)

Sumber: (Heyko, Eduardo *et. al.*,2016)

Adapun langkah untuk menentukan kuadran SWOT yaitu dengan menghitung menggunakan rumus :

$$(x, y) = \frac{(\Sigma S - \Sigma W)}{2}, \frac{(\Sigma O - \Sigma T)}{2}$$

Berdasarkan hasil perhitungan skor SWOT dengan rumus di atas, maka mendapatkan hasil untuk Kuadran SWOT dengan penjelasan seperti pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4.9 Diagram Kuadran SWOT Pengembangan Biofuel**

Sumber: Hasil olah data (2022)

Diperoleh kuadran hasil analisa SWOT Pengembangan *Biofuel* berbasis kelapa sawit dalam Mendukung Ketahanan Energi berdasarkan pada tabel 4.5 yaitu sumbu X pada koordinat 0,48 dan sumbu Y pada

koordinat 0,43. Sehingga posisi kuadran SWOT tersebut berada di posisi Kuadran I (S-O). Berdasarkan teori, kuadran I merupakan kuadran yang menandakan merupakan situasi yang sangat menguntungkan, dimana pada kuadran ini kondisi menunjukkan adanya peluang dan kekuatan yang dominan. Strategi S-O dipakai untuk menarik keuntungan dari peluang yang tersedia dalam lingkungan eksternal. Adapun strategi yang harus ditetapkan dalam kondisi ini adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang serta mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*).

#### **4.5.3 Perumusan Alternatif Strategi berdasarkan hasil Analisis SWOT**

Sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya, bahwa penentuan strategi SWOT dapat dilakukan melalui pemetaan SWOT dalam bentuk matriks. Matriks SWOT menggambarkan bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi perusahaan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Matriks SWOT menghasilkan empat set kemungkinan alternatif strategis, yaitu:

- a. Strategi S-O (*Strength and Opportunity*), strategi yang dibuat dengan memanfaatkan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang-peluang yang ada.
- b. Strategi S-T (*Strength and Threat*), strategi ini merupakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman.
- c. Strategi W-T (*Weakness and Threat*), strategi ini adalah strategi yang bersifat defensif, yaitu strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman.
- d. Strategi W-O (*Weakness and Opportunity*), strategi yang diterapkan dengan meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil strategi untuk Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional yaitu berada di kuadran I sehingga strateginya adalah strategi S-O. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang serta mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*). Strategi S-O ini bertujuan untuk menarik keuntungan dari peluang yang tersedia dari lingkungan eksternal. Adapun setiap peluang yang tidak dapat dipenuhi karena adanya kekurangan yang dimiliki, harus dicari jalan keluarnya dengan memanfaatkan kekuatan – kekuatan lainnya yang tersedia. Maka dari itu, disusun untuk alternatif strategi pada Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional yaitu sebagai berikut:

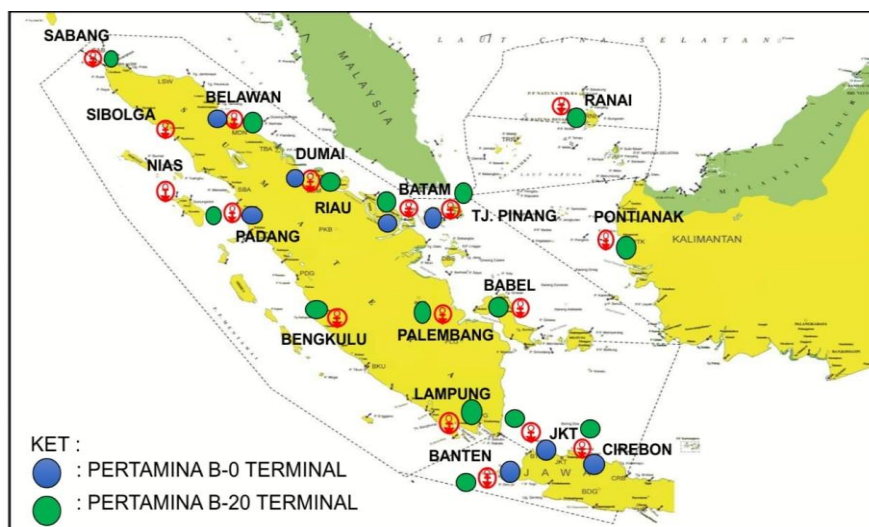
- SO 1 - Mempertahankan kemampuan produksi yang ada dalam mulai dari hulu hingga hilirisasi kelapa sawit dalam memanfaatkan kelapa sawit menjadi produk yang unggul, berdaya saing dan berkelanjutan.
- SO 2 - Menjaga sinergitas antar bergai stakeholder mulai dari pemerintah, industri, hingga petani kelapa sawit dalam meningkatkan perencanaan dan pencapaian target dalam pengembangan *Biofuel* berbasis kelapa sawit.
- SO 3 - Menjaga kemampuan pengembangan *Biofuel* berbasis kelapa sawit yang ramah lingkungan dalam mendukung ketahanan energi melalui pemanfaatan bahan bakar nabati berbahan baku kelapa sawit.
- SO 4 - Menjaga Konsistensi dari pengembangan produksi *Biofuel* kelapa sawit yang sudah berstandarisasi dan Komitmen bagi para pelaku industri *Biofuel* dalam pengurangan Import BBM dan peningkatan Energi.

#### **4.5.4 Analisis terkait Penggunaan B30 dalam Mendukung Alutsista Pertahanan**

Dalam mendukung suatu pertahanan negara penggunaan alutsista untuk kekuatan pertahanan negara adalah suatu hal yang penting untuk dikembangkan. Dengan mempunyai alutsista yang lengkap ditambah dengan pasokan bahan bakar yang memadai akan memberikan kekuatan yang lebih terhadap pertahanan negara. Terdapat beberapa alutsista di Indonesia yang saat ini sudah menggunakan bahan bakar bioenergi mulai dari B-0, B-10, B-20, B-30, dengan variasi kendaraan yang berbeda-beda. Dibawah ini merupakan penjelasan mengenai alutsista laut dan darat yang menggunakan bahan bakar bioenergi.

##### **4.5.4.1 Analisis Penggunaan B30 terhadap Alutsista Laut**

Dari data yang didapatkan dari wawancara kepada Kolonel. Indra Lembang yang menjabat sebagai Ass Log di Lantamal III Jakarta dan kepada Letkol. Yohanes yang menjabat sebagai Kadisbek di Lantamal III Jakarta. Menyatakan bahwa terdapat beberapa KRI yang sudah menggunakan bahan bakar B30, tetapi dengan menggunakan perawatan dan pengecekan yang lebih intensif dibandingkan menggunakan bahan bakar solar murni. Untuk pasokan B30 melakukan kerjasama dengan Pertamina, dimana kebutuhan setiap KRI sudah di persiapkan oleh Mabesal untuk dilakukan pengajuan kepada Pertamina untuk suplai bahan bakarnya ke setiap Lanal. Terdapat beberapa Lanal yang sudah tidak bisa mendukung B30. Dulu masih bisa didukung oleh beberapa Lanal seperti Sabang, Natuna, Lhok, Seumawe, Pontianak, namun sekarang tidak bisa. Adapun Lanal yang masih bisa mendukung adalah Ujung Barat, Belawan, Dumai, Batam.



**Gambar 4.10 Daftar Lanal yang menyediakan pasokan Bioenergi**

Sumber: Lantamal III Jakarta, 2022.

Terdapat beberapa lanal yang menyediakan pasokan B30 dan Solar, tetapi saat lebih banyak di dukung oleh pasokan dari B30. Sehingga saat KRI berlayar perlu ada pasokan yang cukup untuk menyediakan kebutuhan bahan bakar hingga sampai ke pelabuhan berikutnya. Selain itu terdapat beberapa kapal yang masih belum cocok dan tidak mendukung jika digunakan B30. Dalam penggunaan B30 pada KRI membutuhkan tambahan biaya untuk perawatan mesin seperti menyediakan penyaringan tambahan dan perlu adanya pengecekan rutin kepada mesin kapal. Sebagai alternatif yang bisa disarankan khususnya di wilayah strategis, memang melaksanakan menggunakan B30 dari kebijakan pemerintah harus dilaksanakan, namun menurut komandan KRI penggunaan B30 memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap kapal, antara lain mesin kapal menjadi cepat panas dan kecepatannya pun berkurang 2-3 knot.. Selain itu terdapat pula pengaruh lain dari bahan bakar B30 yang tidak menguntungkan, namun malah merugikan. Hal tersebut menandakan tidak semua kapal dapat di gunakan untuk B30, tetapi hanya beberapa kapal saja dikarenakan pemakaian B30 untuk KRI masih kurang efektif. Berdasarkan data yang didapatkan dari Lantamal III Jakarta, untuk jumlah konsumsi B30 yang didapatkan pada tahun 2022 berjumlah 4.477.000 Liter.

#### **4.5.4.2 Analisis Penggunaan B30 terhadap Alutsista Darat**

Hampir Sama seperti yang dialami oleh Alutsista Laut, untuk penggunaan B30 pada alutsista darat masih sepenuhnya belum optimal. Menurut data yang didapatkan dari Pusbekangad di bagian permin, dinyatakan bahwa TNI AD belum menerapkan sepenuhnya penggunaan B30 dikarenakan banyaknya kendala permesinan yang dialami pada penggunaan B30. Penggunaan B-30 di gunakan untuk bahan bakar truck dan bus besar yang mendung adanya pemakaian dari B-30, untuk penggunaan B-20 digunakan untuk bus sedang dan mobil Jeep, penggunaan bahan bakar B-10 digunakan untuk mobil jenis sedan, bus mini dan mobil kecil lainnya. Sedangkan untuk penggunaan pada alat tempur seperti tank dijelaskan oleh bagian permin Pusbekang belum memadai dan tidak cocok jika digunakan B-30, bahan bakar yang digunakan untuk kebutuhan tank lebih menggunakan untuk penggunaan bahan bakar berjenis B-0. Hal tersebut dilakukan menurut arahan dan perintah dari Panglima TNI AD dikarena banyaknya kerusakan dan biaya tambahan yang banyak dikeluarkan untuk perawatan dan penambahan mesin baru. Maka untuk melancarkan adanya kebutuhan bahan bakar dalam mendukung alutsista darat perlu ada pengembangan lebih lanjut agar B-30 sesuai dengan kebijakan pemerintah dapat penggunaan B30 pada alutsista darat.

#### **4.5.5 Upaya yang Perlu dilakukan untuk Menghadapi Kendala Penggunaan B30 pada Alutsista**

Dalam mengatasi kendala yang dihadapi dalam penggunaan B30 pada Alutsista baik di laut maupun didarat, sebagai upaya dalam mendukung pertahanan. Hal yang perlu dilakukan TNI adalah melakukan pengawasan dan pengecekan terkait penggunaan bahan bakar B30. Survey terkait density/pengecekan kandungan kualitas dan uji klinis laboratorium bahan bakar B30 secara berkala penting untuk dilakukan guna menjamin bahwa bahan bakar yang digunakan selalu dalam keadaan yang

baik. Pada dasarnya, bahan bakar B30 merupakan hasil dari pencampuran biodiesel dengan solar berbasis bahan bakar fosil adalah produk yang paling banyak didistribusikan untuk digunakan. Secara umum dan sebagian besar dunia menggunakan sistem yang dikenal sebagai "B30" faktor untuk menyatakan jumlah biodiesel dalam campuran bahan bakar yang digunakan dalam berbagai konsentrasi yang berbeda, yaitu terdiri atas 30% biodiesel dan 70% bahan bakar solar.

Selain itu, penggunaan pelumas yang tidak sesuai dapat mempengaruhi performa setiap mesin, penggantian pelumas pun harus diperhatikan. Penggunaan pelumas dengan karakteristik yang tepat harus dipahami. Pelumas dengan kualitas rendah bila digunakan pada mesin akan mudah rusak atau terkomposisi, sehingga dapat menyebabkan penurunan volume akibat penurunan viskositas pelumas dan penurunan kualitas pada pelumas menyebabkan hilangnya daya lumas pada komponen mesin. Dalam mendukung pelaksanaan operasi militer diperlukan adanya dukungan logistik berupa bahan bakar secara efektif dan efisien. Hal ini perlu dilakukan untuk mensuplai adanya bahan bakar yang ideal dan sesuai dengan kemampuan kendaraan. Kegiatan logistik melibatkan arahan dan koordinasi kegiatan teknis atau fungsional yang dalam penjumlahan membuat atau mendukung pasukan militer. Ketersediaan logistik bahan bakar B30 dalam mendukung unsur KRI sangat penting agar dapat mendukung pertahanan di wilayah laut dan dapat mengatasi adanya pelanggaran di laut.

Selain melalui kesiapan dukungan logistik, diperlukan juga survey secara berkala terhadap uji klinis dan kualitas dari bahan bakar B30. Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar minyak jenis minyak solar dengan campuran biodiesel 30% (B30) ditetapkan dalam SK Dirjen Migas No. 146.K/10/DJM/2020 tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Minyak Jenis Solar yang Dipasarkan dalam Negeri. Toleransi persentase BBN jenis biodiesel dan BBM jenis minyak solar telah

diatur dalam SK Dirjen Migas No. 0262.K/10/DJM.S/2018 yaitu sebesar  $\pm$  5% dari pencampuran BBN jenis biodiesel. Sebagai contoh, untuk pencampuran B30, rentang pencampuran yang diizinkan adalah 28,5%-31,5%). Secara umum, biodiesel bersifat mudah terdegradasi (*biodegradable*), tidak mengandung senyawa aromatik dan sulfur, sehingga dipastikan emisi gas buang yang dihasilkan lebih baik dibandingkan minyak solar. Dalam rangka mendukung kemampuan pangkalan TNI terhadap ketersediaan bahan bakar B30, maka perlu dilakukan pengecekan / survey berkala terhadap kualitas dan hasil uji klinis bahan bakar B30 agar mempunyai kualitas yang baik. Selain itu diperlukan evaluasi dalam hal peningkatan kualitas mulai dari evaluasi mesin, evaluasi pendistribusian logistik dan evaluasi dari kemampuan kualitas B30 dalam mendukung alutsista pertahanan negara.

#### **4.6 Pembahasan**

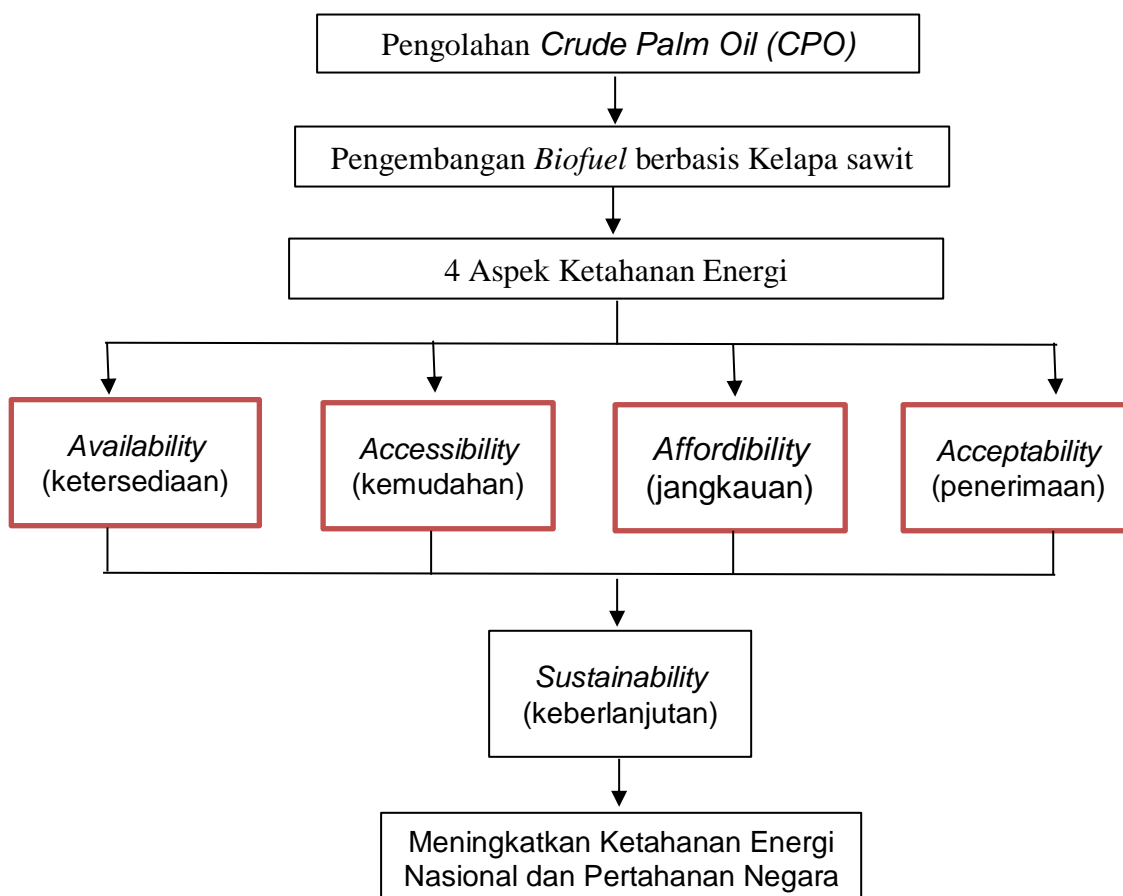
Menurut Agustiawan (2012) "*Ketahanan energi adalah daya tahan dan kemampuan suatu bangsa dalam menghadapi gangguan dan ancaman baik dari dalam maupun luar negeri, misalnya bencana alam, eskalasi politik dunia, aksi terorisme bahkan perang*". Lalu menurut Internasional Energy Agency mendefinisikan "*Energy security refers to the uninterrupted availability of energy sources at an affordable price*". etahanan energi sebagai ketersediaan sumber energi yang tidak terputus dengan harga yang terjangkau. Lalu berdasarkan definisi di atas maka menurut penulis Ketahanan energi jika dikaitkan dengan unsur pertahanan merupakan suatu Kemampuan pengoptimalan dari energi untuk mendukung adanya pertahanan dan keamanan dalam menjaga kesinambungan pasokan energi nasional sehingga memberikan kedaulatan dari sisi pasokan energi. Berdasarkan UU No 30/2007 dan PP No. 79/2014 dapat diambil Lima elemen (4 A + 1S) sebagai element pembentuk Ketahanan Energi.

#### 4.6.1 Pengaruh Strategi terhadap Peningkatan *Biofuel* untuk Ketahanan Energi

Dalam meningkatkan *biofuel* untuk ketahanan energi merupakan suatu hal yang penting dilakukan karena *Biofuel* sendiri merupakan salah satu dari energi baru dan terbarukan yang saat ini sedang dikembangkan oleh pemerintah dalam mendukung adanya bahan bakar dalam negeri dan mengurangi import solar. Dari hasil strategi yang di dapatkan untuk Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional maka menjadi suatu hal yang penting di lakukan untuk meningkatkan *Biofuel* yang berbasis kelapa sawit ini dalam meningkatkan ketahanan energi dalam negeri, dimana dapat dikaitkan dengan konsep ketahanan energi yaitu 4A+1S yang terdiri dari *availability* (ketersediaan), *accessibility* (kemudahan), *affordibility* (jangkauan), dan *acceptability* (penerimaan), serta *sustainability* (keberlanjutan). Jadi dapat dikatakan, Ketahanan Energi bagi suatu negara merupakan suatu hal yang sangat penting untuk di dukung dan ditingkatkan. Karena selain sebagai daya tawar kedaulatan suatu negara, ketahanan energi juga merupakan sarana untuk menciptakan suatu sistem yang aman dan kondusif bagi bangsa. Apabila terjadi salah satu unsur elemen pendukung ketahanan energi (4 A + 1 S) tidak terpenuhi maka akan menimbulkan ketidakstabilan dari berbagai aspek salah satunya terhadap perekonomian daerah. Yang menimbulkan harga barang akan cenderung meningkat sehingga menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakatnya.

Maka dalam hal meningkatkan kemampuan pada hasil penelitian dan diharapkan adanya pengembangan *biofuel* yang berbasis kelapa sawit ini dapat memberikan dampak positif dari sisi ketahanan energi yang dapat di implementasikan dan dikembangkan untuk meningkatkan potensi dari *biofuel* berbasis kelapa sawit ini untuk bahan bakar yang digunakan berbagai kalangan salah satunya untuk kemampuan pertahanan dan pasokan logistik dari alutsista. Berdasarkan hasil analisis data, ditemukan bahwa Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) ini

berpeluang untuk meningkatkan ketahanan energi nasional dimana secara rinci dapat dijelaskan seperti pada gambar dibawah ini:



**Gambar 4.11 Rancangan Pengembangan *Biofuel* terhadap Aspek Ketahanan Energi**

Sumber: Data diolah peneliti, 2022

#### 4.6.1.1 Aspek *Availability* (Ketersediaan)

Menurut ESDM 2020, *Availability* adalah ketersediaan energi dan sumber energi yang cukup di dalam negeri. Meliputi pemanfaatan energi, cadangan energi, produksi energi, impor-ekspor energi, dll. Jika melihat dari fakta yang ada, Indonesia adalah negara yang potensial dibidang

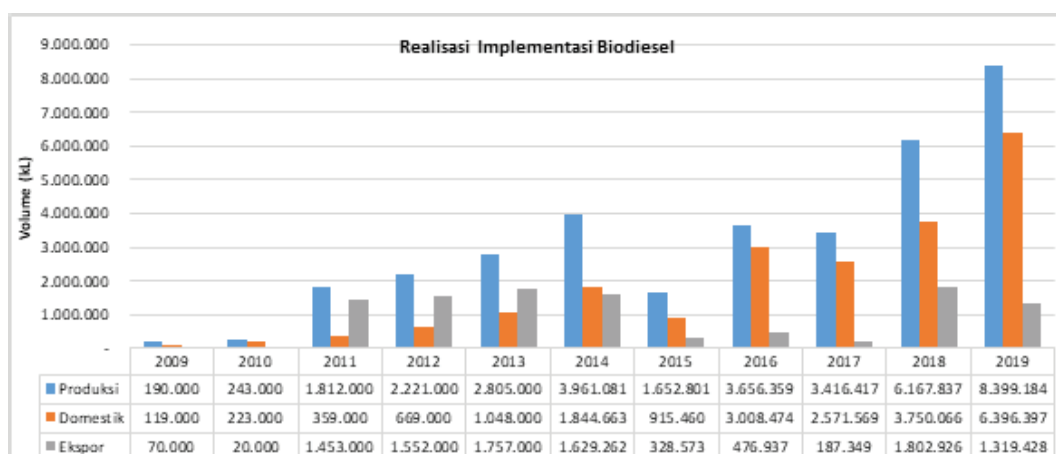
perkebunan, salah satunya adalah perkebunan kelapa sawit yang saat ini tengah dikembangkan di Indonesia. Kelapa sawit merupakan komoditi yang memiliki banyak manfaat dan kegunaannya untuk peningkatan dari segi pangan dan energi. Melihat dari banyaknya manfaat yang diberikan dari kelapa sawit, produktivitas perkebunan kelapa sawit sudah mulai ditingkatkan. Saat ini sudah banyak jenis perkebunan yang mulai mengembangkan kelapa sawit. Dan jumlah produksi kelapa sawit mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini menandakan bahwa kebutuhan pemerintah akan manfaat yang dihasilkan dari kelapa sawit yang dapat dijadikan bahan baku untuk pangan dan energi bernilai cukup tinggi. Jika melihat pada gambar dibawah ini jumlah perkebunan kelapa sawit didukung dari 3 komponen yaitu dari perusahaan yang mendukung jumlah perkebunan 41% yaitu sekitar 8.68 jt ha, petani/perorangan berjumlah 53% yaitu sekitar 6.72 jt ha, dan yang terakhir dari pemerintah berjumlah 6% yaitu sekitar 0.98 jt ha. Dari ketiga komponen yang mendukung kelapa sawit tersebut, memiliki total keseluruhan jumlah perkebunan 16.38 jt ha.



**Gambar 4.12 Jumlah Perkebunan Kelapa Sawit**

Sumber: Apkasindo, 2021

Berdasarkan data diatas mengenai jumlah perkebunan dari kelapa sawit. Menunjukkan bahwa perkebunan kelapa sawit di Indonesia memiliki jumlah yang luas dan dikembangkan oleh pemerintah, perusahaan/industri dan pribadi/petani. Dari hasil perkebunan tersebut dilakukan pengolahan hilirisasi sehingga dapat dijadikan produk turunan dari kelapa sawit seperti bahan baku energi yaitu biodiesel. Menurut tanggapan dari direktur GIMNI, 2021, dengan adanya komoditi dari kelapa sawit memberikan peluang besar dalam mendukung ketahanan energi, karena dari kelapa sawit dapat memberikan manfaat yang besar dari setiap bagiannya. Kelapa sawit menjadi sumber penyuplai bahan baku bioenergy terbesar dibandingkan dengan komoditi lainnya. Menurut data dari Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), volume produksi minyak sawit mentah atau CPO (*Crude Palm Oil*) mencapai 47 juta ton di tahun 2018 (GAPKI 2019) dengan volume ekspor pada tahun 2018 mencapai 35 juta ton atau sekitar 73% dari total produksi CPO dan sisanya ditujukan untuk konsumsi domestik. Produk utama yang berasal dari CPO yang diproduksi di Indonesia termasuk minyak goreng, lemak padatan pangan, oleokimia dan biodiesel (Kemenperin 2019).



**Gambar 4.13 Produksi dan Komsumsi Biodiesel dari tahun 2014-2018**  
Sumber: ESDM, 2020.

Hingga tahun 2018, produksi biodiesel terus mengalami peningkatan. Pemerintah terus berupaya untuk meningkatkan pemanfaatan biodiesel dalam negeri, salah satunya dengan mengeluarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 20 Tahun 2014 (Permen ESDM 2014) tentang penyediaan, pemanfaatan dan tata niaga bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain. Isi dari kebijakan tersebut, salah satunya adalah mengenai mandatori pemanfaatan biodiesel ke dalam bahan bakar minyak (BBM) hingga 30% pada tahun 2025 melalui mekanisme pencampuran (*blending*). Data terkini yang diperoleh dari Asosiasi Produsen *Biofuel* Indonesia (Aprobi) menjabarkan bahwa jumlah produksi biodiesel Indonesia sepanjang tahun 2018 mencapai angka 6.01 juta kilo liter (KL) (Alfa, 2020). Sedangkan menurut kementerian ESDM 2021, untuk mengoptimalkan peran dari kelapa sawit menjadi biodiesel untuk meningkatkan ketahanan energi nasional kementerian ESDM menargetkan jumlah produksi dari biodiesel mencapai 13,8 Juta kL pada tahun 2025, sedangkan pada tahun 2020 jumlah yang telah dicapai dari 8,4 Juta kL. Jika hal ini dapat dicapai oleh kementerian ESDM dari tager RUEN maka hal ini dapat meningkatkan ketahanan energi dari segi pasokan bahan bakar bioenergi. Penentuan target produksi biodiesel di RUEN merupakan bagian dari tujuan yang telah diamanatkan dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN), yaitu untuk mencapai ketahanan dan kemandirian energi nasional.

#### **4.6.1.2 Aspek *Acceptability* (Penerimaan)**

Menurut ESDM 2020, *Acceptability* (Penerimaan) adalah penerimaan masyarakat terhadap energi yang ramah lingkungan. Seperti memperluas Lapangan Kerja, SDM, kesejahteraan masyarakat, pengelolaan lingkungan global, lokal, dan adaptasi masyarakat terkait pemakaian energi. Ada 3 indikator yang digunakan oleh DEN pada aspek ini, yaitu efisiensi energi, peranan energi baru terbarukan (EBT) dan emisi gas rumah kaca (GRK). Saat ini sudah banyak lahan yang dimanfaatkan

untuk meningkatkan produksi dari biodiesel agar memudahkan dari capaian penerimaan kepada masyarakat dalam memanfaatkan bahan bakar. Upaya Indonesia untuk memproduksi biodiesel didorong oleh motivasi untuk menggunakan energi bersih terkait dengan mitigasi emisi gas rumah kaca (GRK) dari penggunaan energi fosil. Biodiesel belum dapat sepenuhnya tergolong sebagai energi bersih karena terkait dengan *lifecycle* yang masih menghasilkan emisi, namun biodiesel lebih ramah lingkungan dibanding energi fosil karena emisi karbon yang dihasilkan oleh pembakaran biodiesel dapat diserap kembali ke dalam sistem siklus karbon aktivitas pertanian (Mc Bride et al. 2011, Sedjo 2011, Araujo 2014). Meskipun terjadi penurunan emisi CO<sub>2</sub> yang diukur dari selisih antara emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar solar dengan biodiesel, namun dengan porsi B30 saat ini indikator tersebut memiliki dampak yang kecil pada lingkungan dibandingkan dengan penggunaan energi lain semisal batubara. Menurut bapak agus kismanto dari BPPT, dengan memanfaatkan biodiesel maka akan mendukung adanya pengurangan emisi dimasa mendatang. Selain itu biodiesel yang berasal dari kelapa sawit merupakan komoditi andalan yang jumlahnya melimpah dan banyak di Indonesia, sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan energi dalam negeri. Jika melihat dari kebutuhan penggunaan bahan bakar cair di Indonesia saat ini sekitar 82 juta KL. Setelah memperhitungkan perlambatan ekonomi akibat pandemi pada beberapa tahun mendatang dan ditambah perkembangan penetrasi mobil listrik, maka diasumsikan pertumbuhan kebutuhan BBM hanya sebesar 1% per tahun. Dengan ini tahun 2050 kita akan membutuhkan sekitar 110 juta KL/tahun (Kismanto, 2021).

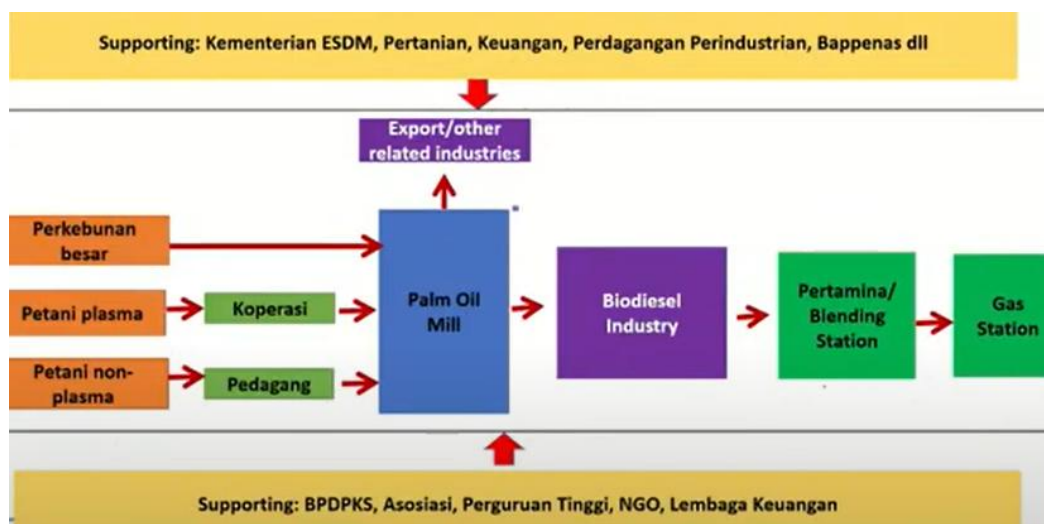
Dalam mendukung adanya kebijakan pemerintah dalam mendukung target mandatory biodiesel, Kewajiban pencampuran B30 tetap dilanjutkan, dimana saat ini sudah mulai dirancang perkembangan hingga mencapai B40, hal ini dilakukan guna mendukung adanya pengurangan pemakaian dan import solar di Indonesia. Lalu melihat saat ini kebutuhan jumlah solar yang digunakan meningkat menjadi 42,2 kL, maka B100 yang dibutuhkan

meningkat pula menjadi 12,7 juta kL. Untuk mencapai target *net-zero* emission pada tahun 2050, dengan menggunakan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif maka dianggap dapat membantu dan memberikan peluang untuk terpenuhinya target pemerintah terkait *netzero emissions* di tahun 2050. Maka dianggap memerlukan tambahan sekitar 10 juta hektar perkebunan kelapa sawit baru.

#### **4.6.1.3 Aspek *Accessibility* (Kemudahan)**

Menurut ESDM 2020, Aspek *accessibility* adalah kemampuan akses energi dan sumber energi secara handal dan sesuai kebutuhan kedepan. Aspek *accessibility* ini berkaitan dengan infrastruktur energi yang mendukung. Seperti ketersediaan infrastruktur, pengembangan teknologi, indeks diversifikasi, konservasi, keamanan pasokan, dll . dalam memenuhi kemampuan pasar dan mendukung kesejahteraan masyarakat diperlukan biodiesel dengan harga yang murah, ekonomis dan terjangkau sehingga memudahkan masyarakat dalam menerima bahan bakar tersebut untuk kebutuhan transportasi. Untuk mendapatkan jumlah pasokan minyak nabati sawit sebagai komoditi utama yang mendukung kemampuan produksi bahan bakar, maka diperlukan perkebunan sawit yang berskala besar. Dengan luas 25.000 hektar, dan ditanami bibit unggul dan dilengkapi dengan pabrik kelapa sawit kapasitas 120 ton tbs/jam, maka harga produksi minyak sawit bisa dibawah USD 400/ton. Dan dengan menanam bibit yang unggul, maka akan mendapatkan 6 – 8 ton minyak sawit/ha/tahun. Dalam mendukung adanya kemampuan kelapa sawit untuk bahan bakar biodiesel yang membantu dalam mengurangi emisi transportasi dan ramah lingkungan maka dibutuhkan kerjasama dan bantuan dari segala pihak baik itu pemerintahan maupun stakeholder lainnya. Seperti yang digambarkan pada gambar dibawah ini. Menunjukkan bahwa perlu adanya dukungan dari berbagai kementerian, lembaga, akademisi dan industri yang dapat mengoptimalkan peran dari kelapa sawit hingga menjadi biodiesel atau turunan dari kelapa sawit lainnya. Sehingga terjalin system yang bersinergi

mulai dari hulu hingga hilirisasinya biodiesel, yaitu mendapatkan penerimaan dari masyarakat.



**Gambar 4.14 Alur pengembangan sistem kelapa sawit**

Sumber: FGD BPDPKS, 2021

Tingginya permintaan total CPO baik untuk keperluan ekspor maupun kepentingan dalam negeri menjadi potensi yang baik bagi budidaya kelapa sawit. Permintaan CPO akan berpengaruh pada permintaan tandan buah segar (TBS) sehingga untuk memenuhi peningkatan permintaan terhadap tandan buah segar tersebut dilakukan pembukaan lahan baru untuk dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit (Joni, 2012). Peningkatan luas area perkebunan kelapa sawit yang dilakukan dapat meningkatkan produksi TBS untuk memenuhi tingkat permintaannya (Supriyadi 2012). Jumlah produksi TBS sangat terkait dengan produktivitas kelapa sawit, dengan produktivitas yang tinggi maka jumlah produksi tandan buah segar yang dihasilkan akan lebih maksimal dengan luas lahan yang ada. Produksi tandan buah segar ini selanjutnya akan mempengaruhi jumlah penawaran CPO. Permintaan dan penawaran CPO akan membentuk harga CPO di pasar domestik yang akan sangat terkait dengan kemampuan produksi produsen – produsen produk turunan kelapa sawit di Indonesia.

Perkembangan program mandatori Biodiesel sejak diterapkan pada tahun 2008 terus mengalami kecenderungan yang positif, dimana realisasi produksi maupun konsumsi domestik terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2008 persentase campuran baru sebesar 2.5%, pada Januari 2016, meningkat menjadi 20% (B20) sesuai Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015. Dan sejak 1 Januari 2020, Indonesia sudah mulai mengimplementasikan program B30 secara nasional, menjadikan Indonesia kembali sebagai pioneer negara yang sudah mengimplementasikan pencampuran biodiesel sebesar 30% di dunia. Kesuksesan implementasi mandatori Biodiesel didukung oleh kapasitas terpasang industri biodiesel yang mencapai 12,06 juta KL, insentif pendanaan untuk menutup selisih Harga Indeks Pasar Biodiesel (HIP Biodiesel) dengan Harga Indeks Pasar Solar, pelaksanaan monitoring yang dilakukan secara regular dan menetapkan standard nasional yang berfungsi untuk memberikan jaminan produk biodiesel kepada konsumen domestik.

#### **4.6.1.4 Aspek *Affordability* (Keterjangkauan)**

Menurut ESDM, 2021. Aspek *affordability* adalah keterjangkauan konsumen terhadap harga energi. Seperti pendapatan masyarakat, rasio kelistrikan, konsumsi energi, dll. Stabilitas harga jual biodiesel berdampak pada peningkatan nilai dimensi keterjangkauan biaya (*affordability*), namun harga CPO merupakan faktor independen yang tidak dapat dikendalikan oleh pemerintah Indonesia. Salah satu penyebab dari meningkatnya volatilitas harga CPO di tahun 2016-2017 adalah faktor cuaca yang menghambat produksi di Indonesia dan Malaysia (GAPKI 2019). Untuk meredam dampak fluktuasi harga CPO, dibutuhkan jumlah subsidi yang cukup besar agar bisa mendapatkan harga jual biodiesel yang optimal. Hal ini terlihat dari biaya subsidi selama periode 2015 hingga 2018 secara berturut-turut 4.5; 11.17; 10.30 dan 9.8 triliun Rupiah. Pemerintah menghentikan kebijakan subsidi untuk biodiesel pada tahun 2015, sebelum

pembentukan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). Pencabutan subsidi oleh pemerintah ini menjadi tekanan bagi perusahaan biodiesel, sehingga perusahaan-perusahaan biodiesel skala kecil sulit berproduksi dan harus berhenti beroperasi. Setelah BPDPKS terbentuk, insentif bagi produsen biodiesel yang disalurkan lembaga ini berhasil meningkatkan penyerapan biodiesel oleh Pertamina. Meskipun terlihat bahwa insentif oleh BPDPKS telah memicu kembali produksi biodiesel, ada kekhawatiran bahwa insentif yang diberikan oleh BPDPKS tidak dapat berlangsung selamanya. Besarnya dana yang dialokasikan akan tergantung kepada besarnya penerimaan BPDPKS dari pungutan ekspor produk kelapa sawit (Pirard et al. 2016) dalam CIFOR (2018). Salah satu hal yang diharapkan dari pemberian insentif ini adalah meningkatnya CPO yang digunakan di dalam negeri, sehingga akan mendorong harga CPO dunia kembali naik. Apabila sebagian dari ekspor minyak sawit teralihkan untuk memproduksi biodiesel di dalam negeri, penerimaan BPDPKS dari pungutan ekspor CPO dapat berkurang, dan selanjutnya dapat mengurangi alokasi insentif masyarakat, pemerintah, maupun produsen biodiesel. Kompensasi yang ditanggung pemerintah adalah dalam bentuk pemberian subsidi APBN yang berhenti di tahun 2014, yang pada tahun 2015 dialihkan menjadi insentif oleh BPDPKS sebesar selisih kurang harga indeks pasar (HIP) minyak solar dengan HIP biodiesel. Berbagai kondisi tersebut menunjukkan bahwa instrumen kebijakan terkait harga dan pasar belum sepenuhnya lengkap dan penegakan hukum belum sepenuhnya kuat dalam mendukung pengembangan biodiesel. Hal ini sekali lagi terkait dengan penurunan harga CPO di tahun 2018. Pengembangan biodiesel seharusnya bisa menjadi salah satu instrumen kebijakan untuk menjaga stabilitas harga CPO (CIFOR 2018). Penurunan harga CPO juga berdampak positif pada indikator penyerapan bahan baku, dimana CPO yang digunakan untuk produksi biodiesel mencapai 12% dari total produksi CPO di tahun 2018 atau sekira 40% dari total konsumsi CPO di pasar domestik untuk memproduksi biodiesel sekira 3.7 juta KL. Target

11.6 juta KL pasokan biodiesel di tahun 2025 membutuhkan pemanfaatan lahan secara maksimal, sehingga produksi CPO nasional cukup untuk pengembangan agroindustri biodiesel di dalam negeri (Firdaus et al. 2019). Dengan adanya pengembangan dan pemberdayaan dari produk sawit maka juga dapat meningkatkan produktifitas dari industri kelapa sawit seperti industri bahan bakar biodiesel dan produk energi lainnya yang berbasis kelapa sawit yang saat ini sedang dikembangkan oleh pemerintah dan kementerian ESDM. Maka dengan pengoptimalan peran dari CPO maka akan meningkatkan jumlah produksi dari biodiesel dan bensin berbasis sawit untuk mengurangi adanya import BBM baik itu berupa solar dan bensin. Dengan jumlah produksi yang banyak didalam negeri maka akan pasokan akan meningkat sehingga dapat mendukung adanya pengurangan biaya yang menyebabkan harga BBM bisa lebih murah dan dapat terjangkau oleh masyarakat menengah kebawah. Untuk itu dengan mengoptimalkan peran CPO menjadi produk energi untuk bahan bakar, maka akan meningkatkan ketahanan energi di dalam negeri karena dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dengan pasokan yang mencukupi dan harga yang terjangkau, sehingga dalam hal ini secara tidak langsung dapat memberikan kesejahteraan pada masyarakat.

#### **4.6.1.5 Aspek *Sustainability* (Keberlanjutan)**

Salah satu prinsip yang diterapkan pemerintah dalam pengembangan energi adalah keberlanjutan atau *sustainability*. Keberlanjutan energi dari suatu negara, sebagaimana, didasarkan pada tiga dimensi inti, yaitu,

- a. *Energi security* (ES) yang merupakan pengelolaan efektif dari pasokan energi primer domestik maupun sumber daya eksternal, infrastruktur energi yang andal, dan kemampuan penyediaan energi untuk memenuhi kebutuhan saat ini maupun di masa yang akan datang;

- b. *Energi equity* yang dapat menyediakan akses energi dengan harga terjangkau bagi semua penduduk di negara tersebut;
- c. *Environmental sustainability* yang mencakup pencapaian penyediaan dan pemanfaatan energi yang efisien, pengembangan pasokan energi dari energi terbarukan dan sumber energi lain yang rendah karbon.

Menyeimbangkan ketiga dimensi tersebut menimbulkan trilemma energi dan menjadi dasar kesejahteraan serta daya saing suatu negara (World Energi Council, 2017). Dengan adanya *sustainability* (Keberlanjutan) maka dapat mendukung adanya pemenuhan energi jangka panjang, keamanan pasokan, kemandirian energi nasional, cadangan energi. Peran dari pengembangan dari kelapa sawit yang diharapkan kedepannya adalah bagaimana suatu produk dan strategi dapat berkelanjutan dan dibutuhkan dimasa mendatang. Sehingga dengan adanya pengembangan dari biofuel yang berbasis kelapa sawit seperti biodiesel dan bioethanol dapat sebagai bahan baku yang memiliki nilai tinggi yang dapat berkelanjutan sehingga dapat mendukung adanya ketahanan energy di Indonesia. Memahami dari aspek *sustainability*, sudah ada beberapa implementasi dan adanya rancangan masa depan yang dapat menunjukkan bahwa produk biofuel yang berbahan baku kelapa sawit dapat mendukung ketahanan energi dan berkelanjutan.

Dalam mendukung adanya sistem berkelanjutan pada pengembangan biofuel yang berbasis kelapa sawit. Pemerintah sudah menetapkan kebijakan yang sudah mengatur adanya perkembangan kelapa sawit dan biofuel seperti yang diatur pada Percepatan pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) dilaksanakan berdasarkan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Selanjutnya sejak tahun 2008 ditetapkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 yang mewajibkan (mandatori) kepada para pelaku usaha maupun konsumen Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk lebih mendorong

pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) sebagai campuran dalam BBM program mandatori kemudian diatur dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 yang mewajibkan persentase pencampuran biodiesel ke dalam bahan bakar minyak jenis solar. Selain itu ada peraturan Insentif pendanaan program biodiesel didasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2015 tentang Penghimpunan Dana Perkebunan dan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2015 tentang Penghimpunan dan Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit sebagaimana terakhir diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 66 Tahun 2018. Pada awalnya insentif ini hanya diberikan kepada sektor PSO, namun pada 1 September 2018 Pemerintah memperluas pemberian insentif pendanaan biodiesel tersebut kepada seluruh sektor terkait. Dari beberapa peraturan dan kebijakan tersebut menandakan adanya peran dari pengembangan kelapa sawit untuk *biofuel* mendapatkan hasil yang sangat potensial. Pemerintah, kementerian dan industry lainnya sedang berupaya melakukan percepatan pengembangan B40 dan berusaha melakukan penyediaan *biofuel* berbasis kelapa sawit agar dapat digunakan oleh transportasi pada kalangan umum dengan harga yang terjangkau. Para peneliti dan analis dalam mendukung adanya perkembangan dari produk *biofuel* yang berbasis kelapa sawit sudah melakukan upaya dengan melakukan pengembangan uji laboratorium dalam meningkatkan kualitas dan kemampuan dalam mendukung adanya biofuel, lalu didukung dengan adanya pembuatan SNI dari biofuel dan bioethanol untuk mendukung adanya pengembangan kualitas bahan bakar di Indonesia. Sehingga dalam hal ini peran dan kemampuan dari biofuel berbasis kelapa sawit sangatlah penting untuk mendukung adanya keberlanjutan ketahanan energi dimasa mendatang.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pada penelitian ini telah diuraikan terkait analisis potensi dan peluang serta ancaman dan hambatan yang selanjutnya dilakukan analisis pengembangan *biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung target ketahanan energi nasional dan alutsista pertahanan. Penggunaan Biofuel berbasis CPO dapat memberikan manfaat bagi ketahanan energi dalam negeri, dimana sangat terkait dengan konsep ketahanan energi yaitu 4A+1S yang terdiri dari *availability* (ketersediaan), *accessibility* (kemudahan), *affordibility* (jangkauan), dan *acceptability* (penerimaan), serta *sustainability* (keberlanjutan). Salah satu dukungan kebijakan pemerintah terkait pemakaian *Biofuel* berbasis kelapa sawit adalah penggunaan B30 yang saat ini sudah banyak didistribusikan dan di implementasi oleh berbagai industri, instansi dan kementerian. Demikian pula penggunaan B30 sudah digunakan di beberapa alutsista pertahanan baik pada TNI Angkatan Laut maupun Angkatan Darat seperti untuk KRI, Truck dan Bus. Tetapi untuk penggunaan pada tank dan alutsista darat belum terlalu dioptimalkan karena melihat kendala yang dialami dari penggunaan B30 kepada mesin-mesin alutsista. Untuk itu, dalam mendukung penggunaan biofuel pada alutsista, dilakukan pemilihan atau pensortiran pada alat transportasi dan alutsista yang digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab 4, maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut:

- a. Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Ketahanan Energi Nasional memiliki berbagai manfaat diantaranya sebagai berikut:
  - 1) Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) sudah banyak didukung dari berbagai aspek oleh pemerintah, kementerian, lembaga, industry, akademisi

dan masyarakat sehingga membuat implementasi dari *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) bisa lebih dioptimalkan dikarena potensi dari komoditi kelapa sawit di Indonesia sangatlah luas.

- 2) Saat ini pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) sudah dilakukan tahap percepatan karena adanya kebutuhan dan dalam mendukung adanya ketahanan energi dalam negeri. Pengembangan *Biofuel* ini merupakan salah satu upaya dalam mendukung target EBT yang digunakan untuk bahan bakar yang ramah lingkungan.
  - 3) Dengan adanya Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) memberikan peluang yang baik untuk Indonesia agar lebih optimal dari segi pasokan energi. Sehingga dapat mengurangi import dari BBM terutama Import solar yang sebelumnya sudah banyak dilakukan.
  - 4) Meningkatkan devisa negara dan dapat meningkatkan perekonomian negara dengan adanya pengoptimalan biofuel berbasis kelapa sawit, selain itu jika dilakukan peningkatan dari segi produksi maka akan memberikan keterjangkauan dari segi biaya dan jumlah pasokan sehingga dapat mendukung adanya kesejahteraan masyarakat.
- b. Pengembangan *Biofuel* berbasis CPO memiliki peluang yang strategis jika di optimalkan dan dikembangkan lebih lanjut, berguna dalam membantu mendukung adanya kemampuan dari target Energi Baru Terbarukan (EBT) yang digunakan untuk mendukung ketahanan energi. Berdasarkan analisis matriks IE menunjukkan posisi dan potensi dari *Biofuel* berbasis CPO yang masuk ke dalam sel I, yaitu strategi pertumbuhan. Maka dapat ditetapkan strategi yang tepat untuk peningkatan

*Biofuel* berbasis CPO adalah strategi integratif (integrasi ke depan, integrasi ke belakang, dan integrasi horizontal) atau strategi intensif (pasokan bahan baku, pengembangan teknologi/mesin, dan pengembangan produk). Sedangkan untuk analisis matriks SWOT menunjukkan hasil strategi untuk Pengembangan *Biofuel* berbasis *Crude Palm Oil* (CPO) dalam mendukung Target Ketahanan Energi Nasional yaitu berada di kuadran I sehingga strateginya adalah strategi S-O. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang serta mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*).

## 5.2 Saran

Dalam mendukung adanya penelitian yang berkaitan pengembangan *Biofuel* berbasis kelapa sawit maka peneliti memberikan beberapa saran yang perlu dilakukan kedepannya yaitu :

- a. Kepada *Stakeholder* di bidang energi perlu membangun kerjasama dari segala pihak guna mendukung adanya percepatan pengembangan *biofuel* berbasis kelapa sawit sehingga produksinya bisa lebih optimal sehingga dapat meningkatkan ketahanan energi nasional.
- b. Kepada Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) RI, perlu meningkatkan kualitas dari pengembangan *biofuel* berbasis kelapa sawit agar implementasinya semakin luas dan dapat digunakan di berbagai sektor.
- c. Kepada Kementerian Pertanian, perlu melakukan koordinasi dengan *Stakeholder* dalam hal meningkatkan potensi dari komoditas kelapa sawit sehingga dapat di optimalkan penggunaannya untuk kebutuhan pangan dan energi.
- d. Kepada Peneliti selanjutnya, perlu adanya penelitian mendalam mengenai pengolahan biodiesel (B30) yang

digunakan untuk kebutuhan pasokan bahan bakar pada alutsista pertahanan baik dilaut dan didarat agar penggunaannya bisa lebih optimal dan tidak menimbulkan kendala sehingga dapat meningkatkan kemampuan operasi pada sistem pertahanan.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku dan Modul

- Abdullah AZ, Salamatinia B, Mootbadi H dan Bhatia S. (2009). Current Status and Policies on Biodiesel in Malaysia as the World's Leading Producer of Palm Oil. *Energy Policy*. 37:5440-5448
- ADB. (2004). "Key Indicators 2004: Poverty in Asia: Measurement, Estimates, and Prospects". Manila: Asian Development Bank
- BAPPENAS. (2009). *Perdagangan dan Investasi di Indonesia: Sebuah Catatan Tentang Daya Saing dan Tantangan ke Depan*. Jakarta: Kementerian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional.
- \_\_\_\_\_. (2020). Laporan Perkembangan Ekonomi Indonesia dan Dunia Triwulan III Tahun 2020. Edisi Vol 4. November 2020
- \_\_\_\_\_. (2020). Ancaman Resesi Dunia Akibat Pandemi Triwulan I tahun 2020. Edisi Vol.4, No.1 Mei 2020
- Basri, F., & Munandar, H. (2010). *Dasar-dasar Ekonomi Internasional Pengenalan dan Aplikasi Metode Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- Creswell, John. W. (2016). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran*. Edisi Keempat. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dewan Energi Nasional. (2019). *Indonesia Energy Outlook 2019*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Jakarta
- \_\_\_\_\_. (2019). *Ketahanan Energi Indonesia 2019*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Jakarta
- \_\_\_\_\_. (2020). *Bauran Energi Nasional 2020*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). *Statistik Perkebunan Unggul Indonesia 2019-2021*. Jakarta: Kementerian Pertanian
- \_\_\_\_\_. (2020). *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2018-2020*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- \_\_\_\_\_. (2020). *Rencana Strategis, Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2020-2024*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Griffin, Ricky dan W. Ebert, Ronald. (2014). *Pengantar Bisnis*. Edisi Kesepuluh. Erlangga, Jakarta.
- Gulo, W. (2002). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia

- Halwani, Hendra. (2002). *Ekonomi Internasional & Globalisasi Ekonomi*. Ghalia Indonesia. Bogor
- Hambali, *et al.* (2007). *Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Hari Bucur–Marcu, Philipp Fluri, and Todor Tagarev. (2009). *Defence Management: An Introduction*. Jenewa: Geneva Centre for The Democratic Control of Armed Forces (DECAF).
- Haryono. (2014). *Memperkuat Daya saing Produk Pertanian*. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian, Jakarta
- International Energy Agency (IEA). (2014). *Key World Energy Statistics 2014*. Amerika
- KESDM. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral 2015-2019*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Jakarta.
- Kementerian Pertahanan. (2014). *Strategi Pertahanan Negara*. Jakarta Pusat: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.
- \_\_\_\_\_. (2015). *Buku Putih Pertahanan Indonesia* . Jakarta Pusat: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.
- Marwoto, Budi. 2014. *Dukungan Inovasi Teknologi dalam Peningkatan Daya saing Industri Florikultura Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Moleong, Lexy. (2007). *Metode Penelitian Kualitatif*, Bandung, PT Remaja Rosdakarya.
- Palm Oil Agibusiness Strategic Policy Institute* (PASPI). (2015). *Ekonomi Agribisnis Minyak Sawit*. Bogor: PASPI
- \_\_\_\_\_. (2017). *Mitos dan Fakta Industri Minyak Sawit Indonesia dalam Isu Sosial, Ekonomi dan Lingkungan Global*. Bogor: PASPI
- Porter, Michael E. (1993). *Strategi Bersaing : Teknik Menganalisis Industri dan Pesaing*. Erlangga, Jakarta
- Porter, Michael E. (1994). *Keunggulan Bersaing*. PT. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Salvatore, Dominick. (2014). *Ekonomi Internasional. Edisi 9 Jilid 1*. Salemba Empat, Jakarta.
- Satori, D. dan Komariah, A. (2009). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung. Alfabeta.
- Sudiyarni, Y., Aiman, S., Mansur, D. (2019). *Perkembangan Bioetanol G2: Teknologi dan Perspektif*. Jakarta: Lipi Press, 2019. Xxiv, 328 hlm.; 25 cm. ISBN: 978-602-496-070-4.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulaiman, A., Dkk. (2019). *Biofuel B100, Menuju Energi Masa Depan*. Jakarta : IAARD Press, 2019. xiii, 135 hlm.; 21 cm. ISBN: 978-602-344-256-0
- Supranto, J. M. A. (2012). *Metode Riset: Aplikasinya dalam Pemasaran*. Edisi 7. Jakarta: Rineka Cipta.
- Supriyatno, M. (2014). *Tentang Ilmu Pertahanan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Supriyatno, M. (2018). *Pengantar Manajemen Pertahanan*. Bogor: Universitas Pertahanan.
- Tambunan, T.H. (2003). *Perdagangan Internasional dan Neraca Pembayaran: Teori dan Temuan Empiris*. PT. Pustaka LP3ES Indonesia. Jakarta.
- Tjiptono, Fandy dan Diana, Anastasia. (2001) "Total Quality Management" Edisi Revisi. ANDI. Yogyakarta.
- Traction Energy Asia. (2020). *Pemanfaatan dan Pengelolaan Biofuel (Biodiesel): Pembelajaran dan Praktik Baik dari Berbagai Negara*. Jakarta.
- Wastra, Akhmad Riyadi. (2015). *Inovasi Agribisnis*. UIN Jakarta Press, Jakarta

### **Skripsi/Tesis/Disertasi**

- Abdullah, H. (2020). *Reaksi Pangan Dunia Terhadap Pengembangan Biofuel Berbahan Baku Jagung*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Alfa, F.S. (2020). *Strategi Pengembangan Agroindustri Biodiesel Berbasis Minyak Sawit untuk Ketahanan Energi di Indonesia*. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Chryst Richet, H. (2019). *Analisis Daya Saing Crude Palm Oil (CPO) Indonesia di Pasar Uni Eropa*. Skripsi. UIN Siliwangi. Tasikmalaya
- Dedek Kurnia. (2019). *Pengurangan Waktu Perebusan Untuk Menurunkan Kadar Oil Losses Pada CPO (Crude Palm Oil) dengan Metode PDCA*. Skripsi. UIN Syarif Kasim. Riau
- Faisal Nur, M. (2019). *Analisis Daya Saing Crude Palm Oil (CPO) Indonesia di Pasar International*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta

- Gustina, A., P. (2020). Analisis Pengaruh Produksi dan Nilai Tukar Rupiah terhadap ekspor Komoditas Minyak Kelapa Sawit (CPO) Indonesia Periode 1988-2018. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Hadi Wiratama. (2015). Analisa cadangan dan ketahanan energi nasional sebagai evaluasi kesiapan indonesia dalam menghadapi tantangan mea 2015. Thesis. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Hussain, I. (2005). Pro-poor Intervention Strategies in Irrigated Agriculture in Asia, Poverty in Irrigated Agriculture: Issues, Lessons, Options and Guidelines. *Irrigation and Drainage*, 56(2-3):119-126.
- Ningsih, Altika. (2013). *Analisis Daya saing dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Minyak Atsiri Indonesia di Negara Tujuan Ekspor*. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ratdin Cahyaning. (2021). Daya Saing dan Tingkat Persaingan Minyak Atsiri Indonesia di Pasar Global. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Rifda Shifa, N. (2019). Upaya Indonesia Menghadapi Resolusi Parlemen Eropa Tentang *Palm Oil And Deforestation Of Rainforests* Tahun 2017-2018. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Safitri, A, A. (2018). Analisis Daya Saing Teh Indonesia di Pasar International. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Umar, Mardan dan Ismail, Feiby. (2017) "*Peningkatan Mutu Lembaga Pendidikan Islam*". Jurusan Pendidikan Islam. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. IAIN Manado.

### **Jurnal/Artikel**

- Anggit, Rashid. Suyastiri, Ni Made Dan Suprihanti, Antik. (2012). *Analisis Daya saing Crude Palm Oil (CPO) Indonesia di Pasar Internasional*. SEPA Vol.9 No.1 September 2012 : 125 – 133, Yogyakarta.
- Chanthawong A dan Dhakal S. (2015). Liquid Biofuels Development in Southeast Asian Countries: An Analysis of Market, Policies and Challenges. *Waste and Biomass Valorization*. 7(1):157-173
- Djoharis Lubis. 2016. Ketahanan Nasional: Permasalahan dan Solusinya Dari Perspektif Kependudukan. *Jurnal Kajian Lemhanas*, Edisi 26.
- Djoharis Lubis. (2011). *Pandu Gerbang Kampung Mengantarkan Kesejahteraan Rakyat*, Kemenko Kesra, Jakarta
- Febriyanti, Sri Anna. (2008). *Analisis Daya saing Ekspor Komoditas Teh Indonesiadi Pasar Internasional*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Iriyanto Widisuseno. (2006). Ketahanan Nasional dalam Pendekatan Multikulturalisme. *Jurnal Fakultas Ilmu Budaya Universitas Diponegoro*.
- Komisi ISPO. (2018). *Peran ISPO dalam Meningkatkan Kredibilitas Pembangunan Industri Kelapa Sawit Berkelanjutan di Indonesia*. Yogyakarta: Komisi ISPO
- Martchamadol J, Kumar S. (2013). An Aggregated Energy Security Performance Indicator. *Applied Energy* 2013; 103: 653-670.
- Nopirin, Ph. D. (1999). *Ekonomi Internasional*. Edisi 3. BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.
- Putu Sastra Wingarta. (2016). Rejuvenasi Bhinneka Tunggal Ika (Pendekatan Kewaspadaan Nasional). *Jurnal Kajian Lemhanas*, Edisi 26.
- Supraniningsih, J. (2012). Pengembangan Kelapa Sawit Sebagai Biofuel dan Produksi Minyak Sawit Serta Hambatannya. *Jurnal Ekonomi*. Tahun 29 Nomor 321 Juli - Agustus 2012.
- Wardji Reksohutomo. (1987). Meningkatkan Ketahanan Nasional Dalam Bidang Sosial-Budaya Lewat Jalur Mahasiswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* No. J Volume VI/987.

### **Peraturan/Keputusan**

- Peraturan Menteri ESDM No. 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati sebagai Bahan Bakar Lain.
- Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2016 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Jenis Biodiesel Dalam Kerangka Pembiayaan Oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2018 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Jenis Biodiesel Dalam Kerangka Pembiayaan Oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 79 Tahun 2014 menggantikan Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 1 Tahun 2014 tentang Penyusunan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).
- Perpres No. 26 tahun 2008 tentang Pembentukan Dewan Energi Nasional (DEN)
- Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2015 Tentang Penghimpunan dan Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit

### Undang-Undang

Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi.

Undang-Undang No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara

Undang-Undang No 34 Tahun 2004 tentang TNI

### Website

CNBC Indonesia. (2019). "Jokowi: Program B30 Bisa Hemat Devisa Rp. 63 Triliun". Dapat diakses di <https://www.cnbcindonesia.com/news/20191223093608-8-125099/jokowi-program-b30-bisa-hemat-devisa-rp-63-triliun>

Ermanto Fahamsyah. (2020). Perpres Nomor 44 Tahun 2020 tentang Sistem Sertifikasi Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan (ISPO). <https://gapki.id/news/16527/perpres-nomor-44-tahun-2020-tentang-sistem-sertifikasi-perkebunan-kelapa-sawit-berkelanjutan-Indonesia-ispo>. Diakses 10 September 2020.

Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI). (2017). *Perkembangan Biodiesel di Indonesia dan Terbesar di Asia*. Jakarta : Tim Riset PASPI. Diakses melalui <https://gapki.id/news/3250/perkembangan-biodiesel-di-indonesia-dan-terbesar-di-asia> pada tanggal 5 April 2019.

Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI). (2018). *Analisis EksporCPO Indonesia ke Uni Eropa : Faktor Apa yang Mendorong Trend Positif*. Jakarta : GAPKI. Diakses melalui <https://gapki.id/news/4268/analisis-ekspor-cpo-indonesia-ke-uni-eropa-faktor-apa-yang-mendorong-trend-positif> pada tanggal 25 April 2019.

High & low ILUC. (2019) risk biofuels Policy recommendations for the EU delegated act. 2019. Sumber: <https://www.transportenvironment.org/publications/high-and-low-iluc-risk-biofuels> diakses pada 28 Januari 2020.

**Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian**

<b>Variabel</b>	<b>Subvariabel</b>	<b>Indikator</b>	<b>Parameter</b>	
<b>Pemanfaatan CPO untuk Biofuel</b>	Perencanaan Kebijakan	Kebijakan Pemanfaatan CPO untuk energi	Pembibitan	
			Pengadaan Lahan	
			Pemupukan	
			Pemanenan	
			Distribusi	
	Pemanfaatan CPO	Tata Letak Perkebunan		Jangkauan Wilayah Perkebunan dari penduduk
				Ketersediaan sumber air
				Kondisi Lingkungan yang memadai
		Pasokan CPO		Jumlah pasokan yang memadai
				Penyimpanan pasokan kelapa sawit
				Potensi pemanfaatan CPO untuk energi
				Peluang dan tantangan pengembangan biofuel berbasis CPO

	Perencanaan Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan	Penanggulangan Limbah	Peningkatan CPO untuk biofuel	
			Sistematis penanggulangan limbah	
			Klasifikasi Limbah Proses	
				Daur ulang Limbah
		Standarisasi Produk	Perkebunan/perusahaan/petani memiliki Sertifikasi lingkungan	
			Mengikuti SOP pada produksi	
Peningkatan kualitas dan kuantitas biofuel berbasis CPO				
<b>Pemanfaatan CPO untuk Biofuel</b>	Implementasi Keamanan terhadap lingkungan	Biaya	Terdapat Biaya yang memadai dan sesuai	
			Biaya Tambahan untuk peningkatan Produksi Biofuel dari CPO	
		Sarana dan Prasarana	Fasilitas produksi mendukung peningkatan produksi Biofuel	
			Kemampuan pada Sarana dan prasarana untuk meningkatkan produksi biofuel	
			Pengawasan kebersihan lingkungan dan berkelanjutan	

	Implementasi persaingan daya jual	Daya Jual sebelum adanya kebijakan Lingkungan UE	Adanya kenaikan/penurunan penjualan biofuel berbahan bakar CPO, Langkah yang dilakukan untuk tindak lanjut dari kebijakan UE
		Daya Jual setelah adanya kebijakan Lingkungan UE	
	Implementasi Produksi pada perkebunan	Produksi CPO ramah lingkungan	Adanya pengawasan lingkungan pada CPO
			Hulu dan Hilirisasi CPO yang mendukung Lingkungan
		Produksi CPO berkelanjutan	Kemampuan CPO dalam mendukung industri biofuel
			Kemampuan CPO dalam suplay Energi
	Implementasi produksi pada Industri Biofuel	Produksi Biofuel ramah lingkungan	Adanya pengawasan lingkungan pada industry Biofuel
			Hulu dan Hilirisasi industry biofuel yang dapat berkelanjutan
		Produksi Biofuel berkelanjutan	Kemampuan Industri biofuel dalam mendukung pasokan energy

			Kemampuan industry biofuel dalam mendukung Ketahanan energi nasional
<b>Pemanfaatan CPO untuk Biofuel</b>	Mengevaluasi kinerja perusahaan/industry Biofuel berbahan dasar sawit	Pengawasan lebih lanjut mengenai Biofuel	Identifikasi kinerja perusahaan biofuel dalam produksi sawit
			Strategi yang dilakukan dalam pengembangan biofuel berbasis CPO
		Persepsi ramah lingkungan dan berkelanjutan	Upaya dalam meningkatkan persepsi mandatory pada industry biofuel
			Upaya dalam mengurangi import BBM
			Upaya dalam mensejahterkan masyarakat dengan meningkatkan produk dalam negeri

**Lampiran 2. Lembar Pertanyaan Wawancara**

**LEMBAR PERTANYAAN WAWANCARA**

Narasumber : .....

No	Pertanyaan	Bobot	1	2	3	4	5	Nilai
1	Apa saja peluang yang dapat dicapai dalam industri Biofuel berbasis sawit di Indonesia saat ini?							
2	Apa saja tantangan yang dihadapi oleh industri Biofuel berbasis sawit di Indonesia?							
3	Apa saja permasalahan terkini yang dialami oleh industri Biofuel berbasis sawit di Indonesia baik secara internal maupun eksternal?							
4	Bagaimana upaya yang dilakukan dalam menghadapi permasalahan tersebut mengenai biofuel ?							
5	Bagaimana langkah yang harus dilakukan dalam mengembangkan produksi Biofuel berbasis sawit ?							
6	Bagaimana langkah yang harus dilakukan dalam mengembangkan produksi Biofuel yang ramah lingkungan ?							
7	Bagaimana meningkatkan Kualitas dan Kuantitas industry Biofuel yang berkelanjutan ?							
8	Bagaimana upaya Industri/perusahaan Biofuel dalam menangani permasalahan yang muncul pada industri CPO Indonesia?							
9	Bagaimana upaya dalam meningkatkan energy berkelanjutan dengan penggunaan B100 ?							
10	Strategi apa yang digunakan dalam meningkatkan produksi Biofuel berbahan baku sawit yang berkelanjutan ?							
11	Bagaimana upaya yang harus dilakukan dalam menghadapi kebijakan Uni Eropa tentang RED II ?							

12	Bagaimana solusi yang harus dilakukan dalam meningkatkan kualitas Biofuel Indonesia ?						
13	Bagaimana meningkatkan ekspor Biofuel berbahan dasar kelapa sawit pada negara tujuan ?						
14	Bagaimana cara menangani emisi/limbah dari industry Biofuel berbasis kelapa sawit ?						
15	Apa rekomendasi yang dapat dilakukan dalam upayameningkatkan daya saing CPO Indonesia di pasar internasional?						
16	Apa rekomendasi yang dapat dilakukan dalam upayameningkatkan daya jual Industri biofuel di pasar international ?						
17	Apa rekomendasi yang dapat dilakukan memberikan persepsi ramah lingkungan pada industry biofuel berbahan dasar sawit ?						

### Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara Penelitian



Bpk. Sahat Sinaga. Direktur GIMNI  
(Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia)



Bpk. Agus Kismanto. BTBRD (Balai Teknologi  
Bahan Bakar dan Rekayasa Desain)



Bpk. Rizal Alamsyah. (Balai Besar Industri Agro-  
Kemenperin)



Bpk. Haznan Abimanyu. (Peneliti kimia dan  
Bioenergi- BRIN)



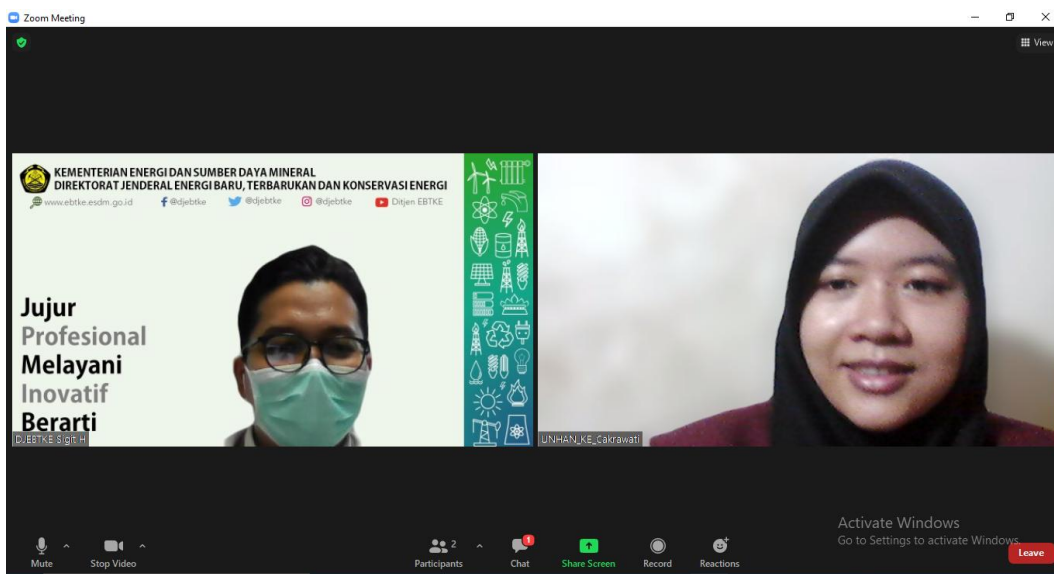
Ibu. Yanni Sudiarni . (Peneliti kimia dan Limbah  
Bioenergi- BRIN)



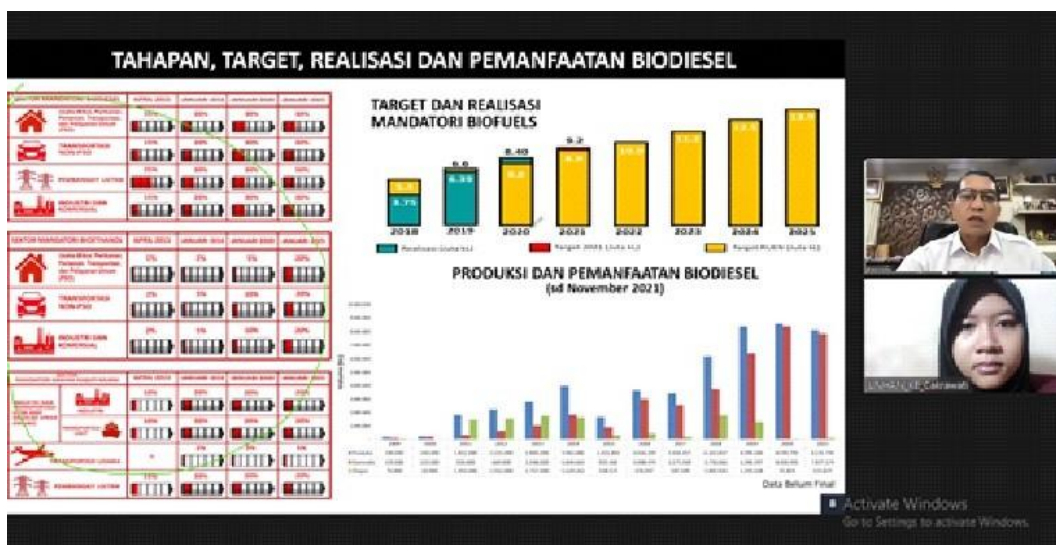
Kunjungan Ke PUSBEKANGAD saat melakukan pengambilan data terkait pemakain Bioenergi



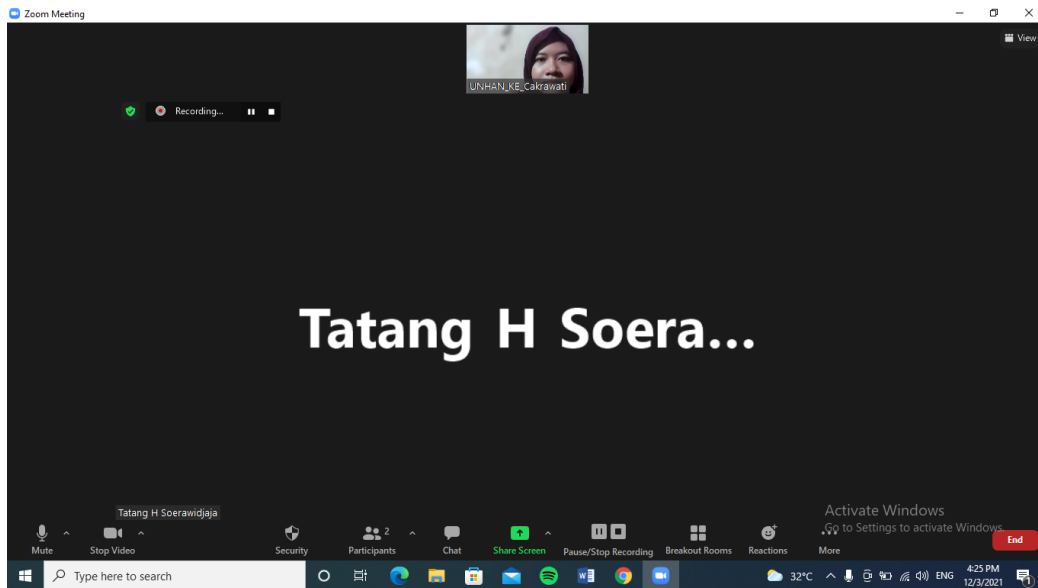
Kunjungan Ke LANTAMAL III Jakarta saat melakukan pengambilan data terkait pemakain Bioenergi



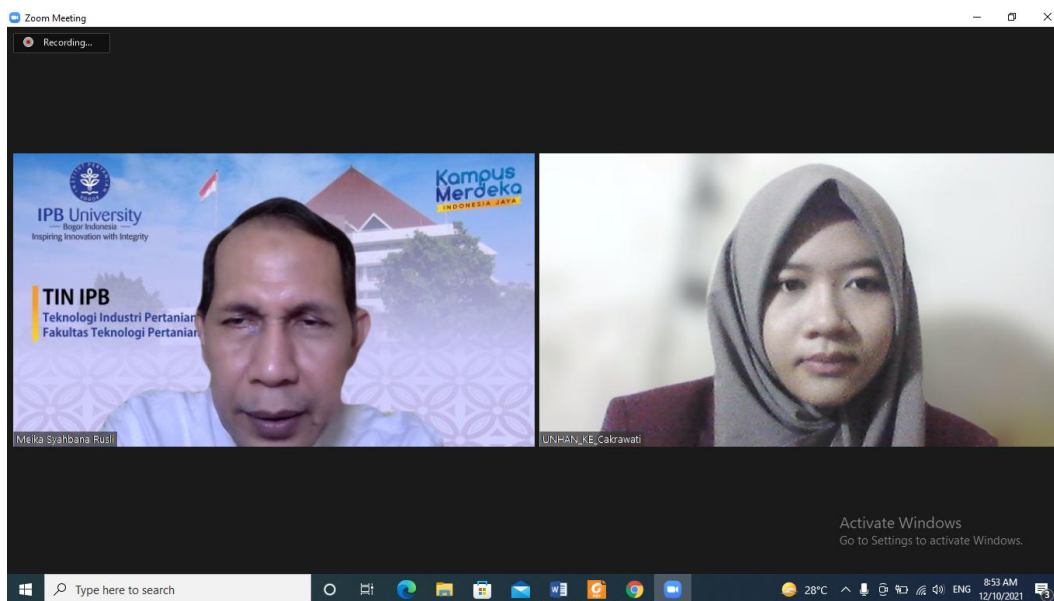
Bpk. Sigit Hardianto. Subsektor Bioenergi EBTKE (Energi baru dan Terbarukan dan Konversi Energi )



Bpk. Dadan Kusdiana. Direktur EBTKE (Energi baru dan Terbarukan dan Konversi Energi )



Bpk. Tatang Hernas Soerawidjaja. Ketua IKABI (Ikatan Ahli Bioenergi Indonesia)



Bpk. Meike Syahbana Rusli. Direktur SBRC LPPM IPB (Surfactant and Bioenergy Research Center)

**Lampiran 4.** Form Penentuan Bobot IFE dan EFE

Dari dua matriks, yaitu matriks matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) dan matriks EFE (*Eksternal Factor Evaluation*). Masing- masing matriks mempunyai nilai bobot. Untuk nilai bobot skala berkisar mulai dari 1-3 yang diisi dari hasil wawancara kepada narasumber. Pemilihan jawaban bobot pada matriks EFE dan IFE dengan cara memberi tanda (√).

### 1.A MATRIKS *Internal Factor Evaluation (IFE)*

No	Faktor Internal Kunci	Sangat Signifikan	Cukup Signifikan	Tidak Signifikan
		3	2	1
1	Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit			
2	Pengembangan Biofuel sawit tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana			
3	Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia			
4	Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel			
5	Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir			
6	Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait kebijakan, tata kelola dan pengembangan Biofuel			
7	Memiliki kualitas yang berstandar SNI			
8	Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang			
9	Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi			
10	Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel			
11	Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit			
12	Sebagai salah satu energi alternatif di sector transportasi sebagai pengganti energi fosil			
13	Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif			
14	Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel			
15	Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel			
16	Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel			
17	Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata			
18	Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil			
19	Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional			
20	Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau			
21	Biofuel menghasilkan produk sampingan yang memerlukan biaya tambahan sehingga meningkatkan biaya produksi			
22	Tumpang tindih kebijakan antara kebijakan pemerintah pusat dan pemerintah daerah			

### 1.B MATRIKS *Eksternal Factor Evaluation* (EFE)

No	Faktor Eksternal Kunci	Sangat Signifikan	Cukup Signifikan	Tidak Signifikan
		3	2	1
1	Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit untuk pengolahan biofuel			
2	Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani			
3	Persaingan biofuel berbasis sawit masih sedikit			
4	Kelapa sawit merupakan bahan baku paling efektif biaya dan ketersediaan untuk dijadikan produk biofuel			
5	Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak			
6	Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN bihidrokarbon dari minyak sawit dan minyak inti sawit sudah dikembangkan			
7	Pemanfaatan by product biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali			
8	Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen			
9	Banyaknya sertifikasi dalam mendukung Biofuel berbasis sawit dalam mendukung berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)			
10	Handling dan Storing yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN			
11	Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit masih berlangsung dari beberapa negara tujuan ekspor			
12	Belum adanya Laboratorium uji yang tersertifikasi/ telah melakukan uji korelasi untuk mendukung peningkatan kualitas			
13	Terbatasnya alat saluran distribusi logistik seperti Kapal pengangkut yang bersertifikasi dan truk non- Over Dimension overload (non-ODOL)			
14	Penanganan dan penyimpanan pada Biofuel masih kurang. Hal ini dilakukan dalam peningkatan kualitas.			
15	Kesiapan Feedstock & Industri Penunjang Biofuel yang masih terbatas			
16	Mekanisme insentif yang sangat bergantung pada pungutan dan pajak keluar produk CPO dan turunannya			
17	Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan yang masih lemah			

### Lampiran 5. Penentuan Peringkat/Rating pada IFE dan EFE

Dalam menentukan peringkat terdiri dari dua matriks, yaitu matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) dan matriks EFE (*Eksternal Factor Evaluation*). Masing-masing matriks mempunyai nilai rating atau peringkat. Untuk pengisian nilai rating mempunyai skala berkisar mulai dari 4 sampai dengan 1, berdasarkan pengaruh faktor tersebut terhadap kondisi/kenyataan yang ada. Pada matriks IFE untuk pemberian nilai rating untuk faktor kekuatan bersifat positif (kekuatan yang semakin besar diberi rating +4), sedangkan untuk faktor kekuatan bersifat negatif (kekuatan yang semakin kecil diberi rating +1).

Pada matriks EFE untuk pemberian nilai rating untuk faktor peluang bersifat positif (peluang yang semakin besar diber rating +4). Sedangkan untuk faktor peluang bersifat negatif (peluang yang semakin kecil diberi rating +1). Tetapi rating untuk faktor kelemahan adalah kebalikannya. Yaitu Faktor kelemahan yang semakin besar diberi rating +1, sedangkan untuk Faktor kelemahan yang semakin kecil diberi rating +4. Pada matriks IFE untuk pemberian nilai rating untuk faktor kekuatan bersifat positif (kekuatan yang semakin besar diberi rating +4), sedangkan untuk faktor kekuatan bersifat negatif (kekuatan yang semakin kecil diberi rating +1). Tetapi rating untuk faktor Ancaman adalah kebalikannya. Yaitu faktor Ancaman yang semakin besar diberi rating +1, sedangkan untuk faktor Ancaman yang semakin kecil diberi rating +4.

Pemilihan jawaban rating pada matriks EFE dan IFE dengan cara memberi tanda (√).

### 1.A MATRIKS *Internal Factor Evaluation (IFE)*

Faktor Internal Dominan		Jawaban			
No	STRENGTHS	Sangat Besar	Besar	Cukup Besar	Kurang Besar
		<4>	<3>	<2>	<1>
1	Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit				
2	Pengembangan Biofuel sawit tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana				
3	Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia				
4	Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel				
5	Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir				
6	Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait kebijakan, tata kelola dan pengembangan Biofuel				
7	Memiliki kualitas yang berstandar SNI				
8	Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang				
9	Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi				
10	Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel				
11	Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit				
12	Sebagai salah satu energi alternatif di sector transportasi sebagai pengganti energi fosil				
No	WEAKNESSES	Sangat Besar	Besar	Cukup Besar	Kurang Besar
		<4>	<3>	<2>	<1>
1	Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif				
2	Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel				
3	Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel				
4	Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel				
5	Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata				
6	Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil				
7	Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional				
8	Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau				
9	Biofuel menghasilkan produk sampingan yang memerlukan biaya tambahan sehingga meningkatkan biaya produksi				
10	Tumpang tindih kebijakan antara kebijakan pemerintah pusat dan pemerintah daerah				

### 1.B MATRIKS *Eksternal Factor Evaluation* (EFE)

Faktor Eksternal Dominan		Jawaban			
No	<i>OPPORTUNITIES</i>	Sangat Besar	Besar	Cukup Besar	Kurang Besar
		<4>	<3>	<2>	<1>
1	Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit untuk pengolahan biofuel				
2	Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani				
3	Persaingan biofuel berbasis sawit masih sedikit				
4	Kelapa sawit merupakan bahan baku paling efektif biaya dan ketersediaan untuk dijadikan produk biofuel				
5	Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak				
6	Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN biohidrokarbon dari minyak sawit dan minyak inti sawit sudah dikembangkan				
7	Pemanfaatan by product biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali				
8	Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen				
9	Banyaknya sertifikasi dalam mendukung Biofuel berbasis sawit dalam mendukung berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)				
No	<i>THREATS</i>	Sangat Besar	Besar	Cukup Besar	Kurang Besar
		<4>	<3>	<2>	<1>
1	Handling dan Storing yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN				
2	Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit masih berlangsung				
3	Belum adanya Laboratorium uji yang tersertifikasi/ telah melakukan uji korelasi untuk mendukung peningkatan kualitas				
4	Terbatasnya alat saluran distribusi logistik seperti Kapal pengangkut yang bersertifikasi dan truk non- Over Dimension overload (non-ODOL)				
5	Penanganan dan penyimpanan pada Biofuel masih kurang. Hal ini dilakukan dalam peningkatan kualitas.				
6	Kesiapan Feedstock & Industri Penunjang Biofuel yang masih terbatas				
7	Mekanisme insentif dan pembiayaan yang tidak stabil				
8	Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan yang masih lemah				

## Lampiran 6. Hasil Pembobotan IFE dan IFE

### 1.A Matriks Pembobotan IFE

No	Faktor Internal Kunci	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Total	Bobot
A	Indonesia adalah produsen utama kelapa sawit	3	2	1	2	2	3	1	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	49	0.052
B	Pengembangan tidak membutuhkan teknologi yang sulit, mudah digunakan dan sederhana	2	3	2	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	3	2	3	2	46	0.049
C	Berbagai negara mengakui potensi dan keunggulan CPO Indonesia	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	1	1	3	2	3	2	2	50	0.053	
D	Hampir seluruh bagian dari sawit dapat digunakan untuk bahan bakar nabati / biofuel	3	2	1	2	3	2	3	2	2	1	2	1	3	1	2	3	2	2	3	1	1	42	0.045	
E	Sudah memiliki aturan dan tata kelola mulai dari Hulu, Proses dan hilir	2	2	3	1	2	1	1	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	1	2	2	2	41	0.044	
F	Komitmen dari para industri energi di Indonesia terkait pengembangan Biofuel	3	2	2	1	3	3	2	1	1	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2	3	2	42	0.045	
G	Memiliki kualitas yang berstandar SNI	1	2	1	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	1	3	2	1	2	1	43	0.046	
H	Memiliki kemampuan dan dibutuhkan dalam jangka panjang	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	3	1	2	1	2	2	40	0.043	
I	Memiliki kemampuan untuk ramah lingkungan dan pengurangan emisi	1	2	2	3	1	2	2	3	2	3	1	1	2	1	1	2	1	3	1	3	1	37	0.040	
J	Banyaknya dukungan dari pemerintah dan instansi dalam pengembangan Biofuel	2	2	2	2	3	3	2	1	1	2	3	3	1	2	3	2	1	3	2	3	2	45	0.048	
K	Adanya kebijakan dan program mandatory dalam mendukung Biofuel berbasis sawit	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	2	3	1	41	0.044	

<b>L</b>	Sebagai salah satu energi alternatif di sector transportasi sebagai pengganti energi fosil	3	3	2	3	2	1	1	1	2	1	2		2	3	2	3	1	2	1	2	2	2	40	0.043
<b>M</b>	Harga Biofuel yang relative tinggi dan masih fluktuatif	2	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	3		3	1	1	2	3	1	2	1	1	36	0.039
<b>N</b>	Distribusi pasokan CPO yang belum stabil berpengaruh kepada perkembangan Biofuel	2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2		1	3	2	1	2	2	1	3	44	0.047
<b>O</b>	Belum adanya rutin pengecekan produksi Biofuel	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2		1	2	1	2	3	3	1	48	0.051
<b>P</b>	Masih kurangnya edukasi kepada masyarakat terkait Biofuel	2	3	1	3	1	2	2	2	3	2	1	3	2	1	2		2	2	1	3	1	2	41	0.044
<b>Q</b>	Kemampuan penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	2	3	2	3	1	2		3	3	3	2	2	42	0.045
<b>R</b>	Masih tingginya orientasi pada penggunaan bahan bakar dari energi fosil	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	3	1	2	3	3		3	2	3	1	41	0.044
<b>S</b>	Kemampuan SDM petani dan karyawan masih minim dan tradisional	2	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3		1	2	2	52	0.056
<b>T</b>	Akses Informasi yang lambat dan masih sulit dijangkau	3	2	1	2	3	2	1	2	3	1	2	2	2	3	2	1	2	1	3		2	1	41	0.044
<b>U</b>	Biofuel menghasilkan produk sampingan yang memerlukan biaya tambahan	2	1	3	2	1	3	2	3	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	3	1		2	35	0.037
<b>V</b>	Tumpang tindih kebijakan antara kebijakan pemerintah pusat dan pemerintah daerah	1	2	3	1	1	2	1	2	2	3	3	1	2	1	3	3	1	2	1	2	2		39	0.042
<b>TOTAL</b>		47	44	41	42	39	46	37	45	40	45	42	51	41	45	33	45	39	41	40	43	43	36	935	1

### 1.B Matriks Pembobotan EFE

No	Faktor Eksternal Kunci	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	TOTAL	BOBOT
A	Meningkatkan perekonomian negara dari pengembangan kelapa sawit	3	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	31	0.062
B	Mensejahterakan dan menambah lapangan pekerjaan bagi petani	2	3	2	1	2	3	2	3	2	2	1	1	2	3	2	2	2	32	0.064
C	Persaingan biofuel berbasis sawit masih sedikit	2	3	3	2	1	2	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	1	26	0.052
D	Kelapa sawit merupakan bahan baku potensial untuk dijadikan produk biofuel	3	2	1	3	2	3	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1	2	32	0.064
E	Sebagai pendukung dalam mengurangi Import bahan bakar minyak	2	3	1	2	3	3	1	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	29	0.058
F	Teknologi dan katalis untuk pembuatan BBN biohidrokarbon sudah dikembangkan	1	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1	26	0.052
G	Pemanfaatan by product biodiesel yang dapat dimanfaatkan kembali	2	2	2	1	2	3	3	2	3	1	3	3	3	1	1	3	3	33	0.066
H	Spesifikasi biofuel dikembangkan dengan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen	2	3	2	3	1	3	2	3	2	1	1	1	2	3	1	1	2	30	0.060
I	Sertifikasi dalam mendukung Biofuel berbasis sawit berkelanjutan (RSPO, ISPO, IBSI, ISCC)	3	2	1	1	2	2	1	1	3	1	1	2	3	3	2	1	2	28	0.056
J	Handling dan Storing yang masih rendah untuk menjaga kualitas BBN	2	3	2	1	3	2	3	1	1	3	2	3	1	2	3	1	2	32	0.064
K	Kampanye Negatif dan upaya pembatasan produk biofuel berbasis sawit masih berlangsung	1	2	3	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	1	1	1	29	0.058
L	Belum adanya Laboratorium penguji yang tersertifikasi untuk peningkatan kualitas	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	1	2	1	1	24	0.048
M	Terbatasnya alat saluran distribusi logistik	1	2	1	3	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	2	2	2	27	0.054
N	Penanganan dan penyimpanan Biofuel masih kurang berkaitan terhadap peningkatan kualitas.	2	3	3	1	2	2	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	2	28	0.056
O	Kesiapan Feedstock & Industri Penunjang Biofuel yang masih terbatas	3	2	3	2	1	2	3	3	1	3	1	2	2	1	1	1	1	31	0.062
P	Mekanisme insentif dan pembiayaan yang tidak stabil	2	3	1	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	31	0.062
Q	Infrastruktur dan sarana prasarana pengembangan masih lemah	3	1	2	2	3	1	2	2	2	1	1	3	2	1	2	2	2	30	0.060
<b>TOTAL</b>		33	37	29	28	25	35	27	28	32	26	26	32	30	29	26	25	25	499	1

## RIWAYAT HIDUP



Cakrawati Sudjoko adalah anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Toto Sudjoko dan ibu Sophia. Di lahirkan di Jakarta, 01 Juni 1997. Menyelesaikan pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak Al-Hikmah pada tahun 2001, Sekolah Dasar Negeri 07, Cakung, Jakarta Timur pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama Negeri 256, Balai Rakyat, Cakung, Jakarta Timur pada tahun 2011, Sekolah Menengah Atas Negeri 102, tahun 2014.

Pendidikan Sarjana (S-1) di Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta Jurusan Agribisnis, dengan pengalaman magang dan tema skripsi dibagian pemasaran ramah lingkungan (*Green Marketing Mix*) dan dinyatakan lulus pada bulan September 2019 dimana penulis mendapatkan predikat lulus dengan yudisium sebagai Wisudawan Berprestasi Non Akademik dan Pengabdian Organisasi. Kemudian pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan program Magister (S-2) pada Program Studi Ketahanan Energi, Fakultas Manajemen Pertahanan di Universitas Pertahanan. Beberapa pengalaman dari pendidikan non formal penulis adalah mengikuti Pendidikan Dasar Kemiliteran tahun 2014, Kursus Kepemimpinan Puteri tahun 2015, Kursus Dinas Staf tahun 2016, Pendidikan Survival tahun 2016, Pendidikan Kader Kepelatihan Nasional tahun 2017, dan mengikuti Kursus Kader Kepemimpinan Nasional pada tahun 2018 dengan predikat nilai memuaskan.

Karya Tulis ilmiah dan Penelitian yang pernah peneliti lakukan diantaranya:

1. Tugas Akhir Skripsi berjudul “**Analisis Penerapan *Green Marketing Mix* pada CV. Madu Apriari Mutiara Kecamatan Cimanggis Depok**”. sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian Program Studi Agribisnis UIN Jakarta.
2. Artikel Berjudul “**Strategi Pemanfaatan Kendaraan Listrik Berkelanjutan Sebagai Solusi Untuk Mengurangi Emisi Karbon**” yang di presentasikan dan diterbitkan dalam jurnal paradigm UGM pada desember 2021 secara daring.

3. Artikel Berjudul “**Utilization of electric vehicles as an energy alternative to reduce carbon emissions**” yang di presentasikan pada seminar internasional dan di terbitkan pada *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* pada desember 2021 secara daring.
4. Artikel Berjudul “**Biofuel Industry Challenges to Palm Oil-Based National Energy Plantations**” yang di presentasikan pada seminar internasional dan sudah melalui tahap review dan akan di terbitkan di jurnal *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering (AFSSAAE)*.
5. Artikel Berjudul “**Improving the Community's Economy During the Covid19 Pandemic Through Energy Saving Culture**” yang di presentasikan pada seminar *International Engineering Students Conference 2021* dan sudah melalui tahap review dan akan di terbitkan pada Prosiding Jurnal Universitas Indonesia.
6. Artikel Berjudul “**A Critical Review of Potential Development of Photovoltaic (PV) Systems at Electric Vehicle Charging Stations to support Clean Energy in Indonesia**” sebagai penulis kedua. Yang di presentasikan di seminar *International Conference Science and Engineering* dan diterbitkan pada *Advances in Engineering Research*, volume 211.
7. Artikel Berjudul “**Sistem Causal Loop Diagram (CLD) dalam Penanggulangan Bencana Alam oleh TNI melalui Pengembangan Operasi Pendaratan Pantai**” sebagai penulis pertama dan masih dalam proses penerbitan.
8. Artikel Berjudul. “**Pengembangan Reaktor Nuklir di Negara Emerging Market (Studi di Negara India, Bangladesh, dan Indonesia)**” sebagai penulis kedua dan masih dalam proses penerbitan. Dengan jurnal terindeks Sinta 4 di jurnal Ecotipe.