

Pengembangan Biodiesel Kelapa Sawit Indonesia dalam Mencapai Target Bauran Energi Baru Terbarukan Tahun 2025

Development of Indonesian Palm Oil Biodiesel to Achieve the Target of New and Renewable Energy in 2025

Nisa Salsabila*, Ernah, Lucyana Trimo, Eti Suminartika

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21
*Email: sabilanis247@gmail.com
(Diterima 21-01-2024; Disetujui 04-04-2024)

ABSTRAK

Indonesia mengalami defisit minyak bumi yang mengharuskan Indonesia untuk mengimpor minyak bumi dari negara lain. Pemerintah merespon hal tersebut dengan menerbitkan kebijakan untuk menggantikan bahan bakar fosil dengan biodiesel, terutama dari kelapa sawit. Biodiesel kelapa sawit diidentifikasi sebagai komponen penting dalam mencapai target bauran energi terbarukan yang ditetapkan oleh pemerintah. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pengembangan biodiesel kelapa sawit. Hasil analisis faktor internal dan eksternal menunjukkan bahwa biodiesel kelapa sawit memiliki kekuatan untuk meningkatkan nilai tambah produk kelapa sawit. Namun, terdapat kelemahan terkait penyimpanan pasokan bahan bakar yang belum merata. Peluang terbesar adalah pasar yang menjanjikan karena permintaan bahan bakar selalu tinggi, tetapi ancaman datang dari produksi minyak sawit yang lebih diutamakan untuk ekspor. Melalui analisis SWOT, dihasilkan enam strategi yaitu memastikan keberlanjutan produksi biodiesel, meningkatkan kualitas sarana operasional, melakukan diversifikasi bahan baku biodiesel, mengoordinasikan kebijakan ekspor CPO, menetapkan harga yang stabil dan melakukan kampanye edukatif intensif kepada masyarakat. Melalui analisis SMART Goals, strategi tersebut digambarkan secara spesifik, terukur, realistis, relevan dan tepat waktu sehingga strategi yang dihasilkan oleh analisis SWOT dapat lebih mudah untuk tercapai. Penelitian ini berfokus pada strategi dan langkah konkret yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan peran biodiesel kelapa sawit dalam mencapai target energi baru terbarukan di Indonesia.

Kata kunci: Biodiesel Kelapa Sawit, Energi Baru Terbarukan, Strategi Pengembangan, SWOT, SMART Goals

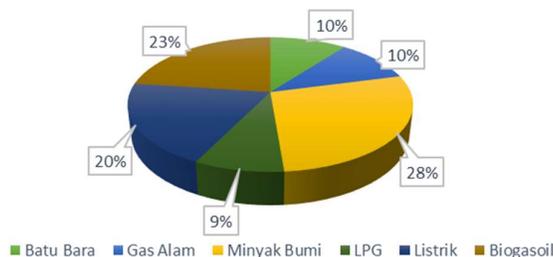
ABSTRACT

Indonesia is experiencing a deficit in crude oil, which requires the country to import crude oil from other nations. The government has responded to this by issuing policies to replace fossil fuels with biodiesel, especially from palm oil. Palm oil biodiesel is identified as a crucial component in achieving the renewable energy blend targets set by the government. This research utilizes a qualitative descriptive method with a case study approach to analyze the factors influencing the development of palm oil biodiesel. The results of internal and external factor analysis indicate that palm oil biodiesel has the strength to increase the value-added of palm oil products. However, there are weaknesses related to uneven fuel supply storage. The biggest opportunity lies in promising markets due to consistently high fuel demand, but threats arise from palm oil production prioritized for export. Through SWOT analysis, six strategies are generated, including ensuring the sustainability of biodiesel production, improving the quality of operational facilities, diversifying biodiesel feedstock, coordinating CPO export policies, setting stable prices, and conducting intensive educational campaigns for the public. Through SMART Goals analysis, these strategies are depicted as specific, measurable, achievable, relevant, and time-bound, making it easier to achieve the strategies generated by SWOT analysis. This research focuses on concrete strategies and steps that can be implemented to optimize the role of palm oil biodiesel in achieving Indonesia's renewable energy targets.

Keywords: Palm Oil Biodiesel, Renewable Rnergy, Development Strategy, SWOT, SMART Goals

PENDAHULUAN

Permintaan energi dunia mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Diproyeksikan bahwa tren ini akan terus berlanjut dengan pertumbuhan konsumsi sebesar 28% pada tahun 2015-2040 yang didominasi oleh permintaan minyak bumi (Ramos et al. 2019). Di Indonesia, permintaan minyak bumi nasional adalah sebesar 1,293 bph sementara minyak bumi yang dihasilkan adalah sebesar 0,779 juta bph, sehingga untuk memenuhi defisit permintaan tersebut pemerintah mengandalkan impor minyak bumi dari negara lain (Mustofa, Aulia, and Syafitra 2022). Sebagian besar konsumsi minyak bumi tersebut dialokasikan untuk bahan bakar pada sektor industri dan transportasi dengan total konsumsi sebesar 461,7 juta barel pada tahun 2022 (ESDM, 2022)



Gambar 1. Bauran konsumsi energi primer tahun 2021

Sumber: ESDM (2021)

Minyak bumi merupakan sumber energi yang bersifat *unrenewable* atau non-terbarukan. Hal tersebut mengakibatkan ketersediaan minyak bumi menjadi terbatas dan tidak berkelanjutan. Menurut Mustofa et al., (2022) persediaan minyak bumi Indonesia pada tahun 2021 berkisar 2,36 miliar barel dan diproyeksikan hanya mampu memenuhi kebutuhan sampai 8,5 tahun ke depan. Selain daripada stoknya yang semakin menipis, penggunaan minyak bumi juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan seperti menimbulkan pencemaran udara, menaikkan emisi gas rumah kaca dan memicu perubahan iklim global sehingga mendorong pemerintah untuk mencari sumber energi alternatif pengganti minyak bumi.

Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional guna mendukung transformasi energi menuju energi baru terbarukan, salah satu langkah yang diambil adalah dengan mengganti bahan bakar fosil dengan biodiesel. Biodiesel adalah sumber energi terbarukan yang dihasilkan dari kombinasi *mono-alkyl ester* yang telah melalui proses panjang dari asam lemak (Efendi et al. 2012). Bahan bakar berbasis minyak organik seperti biodiesel berada di garis terdepan sebagai teknologi alternatif yang layak menggantikan bahan bakar fosil karena sifat biodiesel yang ramah lingkungan, *biodegradable*, dan terbarukan. Biodiesel juga memiliki viskositas dan angka setana tinggi yang membuat penyalaan bahan bakar menjadi lebih cepat sehingga memengaruhi tingginya panas yang dihasilkan (Dwipayana 2017).

Biodiesel dapat diproduksi dari beragam sumber bahan baku organik seperti minyak nabati, minyak hewani, minyak jelantah dan minyak mikroalga (Ramos et al. 2019). Di Indonesia, biodiesel yang umum digunakan berasal dari kelapa sawit mengingat kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia (Noerrizki, Putri, and Ernah 2019). Eksistensi kelapa sawit di Indonesia dapat dilihat dari luas lahan Perkebunan kelapa sawit Indonesia yang mencapai 15 juta hektar (Dikjen Perkebunan 2022). Hal ini didukung oleh respon positif sebagian besar masyarakat yang menilai bahwa perkebunan kelapa sawit memberikan dampak social dan ekonomi seperti peningkatan mutu sarana prasarana dan pembukaan lapangan pekerjaan yang baik bagi kehidupan mereka (Zahwa M dan Ernah 2023).

Kelapa sawit merupakan tanaman yang memiliki kandungan minyak tinggi yaitu sebesar 45% - 70%, 49% dan 50% pada bagian serabut (*mesocarp*), bagian tempurung (*endocarp*) dan bagian inti (*kernel*), sehingga secara umum sekitar 80% minyak sawit dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel (Arief Budiman et al. 2018). Berdasarkan data Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), kelapa sawit telah menyumbang sebesar 9 juta ton atau sekitar 16% dari total produksinya untuk industri biodiesel. Pengembangan biodiesel kelapa sawit

Demi mendukung transisi energi, biodiesel diaplikasikan secara terbuka melalui kebijakan mandatori yang dikeluarkan oleh pemerintah. Mandatori biodiesel adalah kebijakan yang mengharuskan substitusi bahan bakar nabati terhadap bahan bakar fosil dengan ketentuan kadar minyak yang telah ditetapkan. Kebijakan ini sudah berjalan selama 14 tahun dan berhasil menghemat devisa negara sebesar Rp 120 triliun (APROBI, 2021). Mandatori biodiesel juga berhasil menurunkan emisi GRK sebanyak 24,6 juta ton CO₂ di tahun 2021. Pada tahun 2023, penerapan mandatori biodiesel sudah mencapai B35 dengan kadar campuran biodiesel terhadap bahan bakar fosil sebesar 35%. Kebijakan ini akan terus meningkat secara bertahap dengan diiringi peningkatan kualitas dan uji standar mutu.

Melalui Peraturan Presiden tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) pemerintah menetapkan target pencapaian bauran energi nasional dari energi baru terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2025 (Direktorat Jenderal EBTKE 2021). Bauran EBT yang dimaksud adalah kontribusi energi baru terbarukan meliputi bioenergi, panas bumi, sinar matahari, angin dan debit air terhadap energi primer gabungan. Pada dasarnya penetapan target energi baru terbarukan ini dilakukan sebagai upaya pemerintah untuk menekan emisi GRK mengingat Indonesia merupakan satu dari tujuh penyumbang emisi GRK terbesar di dunia (GAPKI 2022). Target bauran EBT diwujudkan secara nasional melalui berbagai bentuk aksi diantaranya pengembangan listrik bioenergi menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan pembangkit listrik tenaga air (PLTA), proyek pengembangan energi angin darat, pemanfaatan sampah organik sebagai sumber energi, pemanfaatan biogas dan transisi bahan bakar minyak fosil ke bahan bakar nabati (biodiesel). Menurut Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (2023) bauran energi baru terbarukan yang terealisasi sampai tahun 2020 baru mencapai 11,2% sehingga diperlukan upaya konkrit dan strategis guna mencapai target ditahun 2025 mendatang.

Berdasarkan penjelasan tersebut, agar target bauran energi sebesar 23% tahun 2025 dapat tercapai diperlukan strategi khusus yang diperoleh melalui analisis mendalam dan memiliki potensi besar untuk mendorong transformasi energi. Untuk itu penelitian ini akan membahas tentang bagaimana peran pengembangan biodiesel kelapa sawit Indonesia dalam mendukung target bauran energi baru terbarukan 23% ditahun 2025. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor penentu dalam pengembangan biodiesel kelapa sawit yang meliputi faktor internal dan eksternal dari industri biodiesel kelapa sawit, kemudian merumuskan rencana strategis yang dapat dilakukan agar target tersebut dapat tercapai.

METODE PENELITIAN

Objek yang menjadi perhatian utama dalam penelitian ini adalah pengembangan biodiesel kelapa sawit di Indonesia unruk mencapai target bauran energi baru terbarukan. Penelitian menggunakan metode kualitatif secara deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Data yang dijadikan dasar penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengumpulan secara langsung dari informan, diantaranya Departemen Keteknikan Bioenergi Direktorat Jenderal EBTKE, Departemen Bioenergi Kementerian ESDM dan Peneliti Bidang Bioenergi. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui pengumpulan data yang sudah ada pada studi literatur dari berbagai sumber seperti lembaga Kementerian ESDM, Ditjen EBTKE, Badan Pusat Statistik, buku, jurnal, skripsi, laporan ilmiah, dan sumber data tambahan yang sesuai dengan konteks penelitian.

Penelitian ini menerapkan teknik analisis deskriptif dalam menggambarkan dan menjelaskan strategi yang dapat diterapkan dalam dalam pengembangan biodiesel kelapa sawit Indonesia dengan menggunakan analisis matriks IFAS (*Internal Factors Analysis Summary*), matriks EFAS (*Eksternal Factors Analysis Summary*), matriks IE (*Internal-Eksternal*), SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threats*) dan SMART Goals (*Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-bound*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

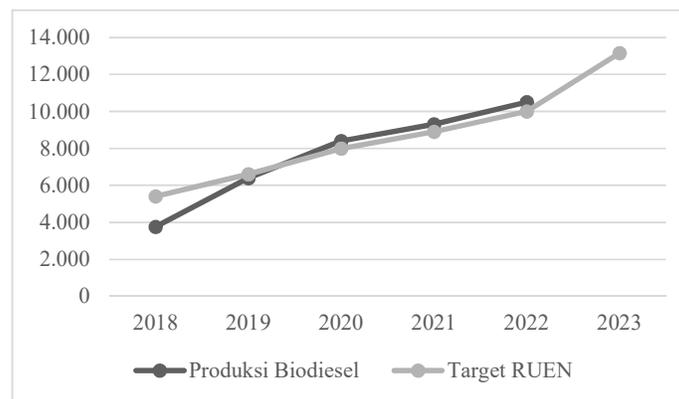
Perkembangan Biodiesel Kelapa Sawit di Indonesia

Di Indonesia, kebijakan mengenai diversifikasi dan pengembangan energi diinisiasikan melauai terbitnya Keputusan Presiden (Kepres) No. 46 tahun 1980 tentang Badan Koordinasi Energi Nasional yang berfokus pada penghematan bahan bakar minyak. Tahun 1990 riset biodiesel mulai dikembangkan melalui berbagai institusi seperti Lembaga Riset Perkebunan Indonesia (LRPI), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Pusat Penelitian dan Pengembangan Minyak

dan Gas Bumi (LEMIGAS) dan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Pelaksanaan riset dilakukan dengan produksi skala pilot dan uji coba biodiesel pada mesin (Faridha et al. 2021).

Pengembangan biodiesel didukung oleh pemerintah dengan adanya regulasi mandatori biodiesel yang mewajibkan substitusi biodiesel dengan minyak solar sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 mengenai Penyediaan, Pemanfaatan dan tata Niaga Bahan Bakar Nabati Sebagai Bahan Bakar Alternatif. (Pahnila et al. 2018). Mandatori diterbitkan dengan konsep Bxx, mengacu pada persentase konsentrasi biodiesel yang dicampurkan kedalam minyak solar. Sejak diterapkan pertama kali pada tahun 2008 dengan kadar campuran pencampuran sebesar 2,5%, program mandatori biodiesel telah beberapa kali mengalami peningkatan secara bertahap (Pangaribowo and Amir 2021). Pada tahun 2010 pemerintah meningkatkan konsistensi pencampuran biodiesel dari 2,5% menjadi 5% dan 10% pada tahun 2013. Selanjutnya melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 tahun 2015 kebijakan program mandatori biodiesel memiliki kadar campuran biodiesel sebesar 15% pada tahun 2015 dan kembali ditingkatkan menjadi 20% pada tahun 2016. Pada 1 September 2018 pemerintah melakukan perluasan insentif ke seluruh sektor. Pemerintah juga mulai melakukan penyusunan spesifikasi B100 untuk B30 sekaligus melakukan road test dan performance test pada B30 pada tahun 2019 lalu mulai meresmikan B30 di tahun selanjutnya. Melihat keberhasilan B30, pemerintah kemudian meningkatkan kembali kadar campuran biodiesel menjadi B35 pada 1 Februari 2023 dan akan segera bergerak menuju B40. B35 diproyeksikan dapat menyerap 13,15 juta kilo liter biodiesel untuk industri dalam negeri (EBTKE Humas 2023).

Setelah melalui proses panjang mulai dari formulasi hingga pemenuhan mutu standar, program mandatori biodiesel berhasil menjadikan Indonesia sebagai negara pelopor pemanfaatan biofuel dengan blending rate solar tertinggi di dunia, mengalahkan Malaysia yang masih berada di B20 dan negara produsen biodiesel lain yang masih berada dibawah B10. Dengan mengacu pada kebijakan mandatori biodiesel, perkembangan biodiesel diproyeksikan akan terus meningkat sebagaimana yang ditunjukkan oleh gambar 2.

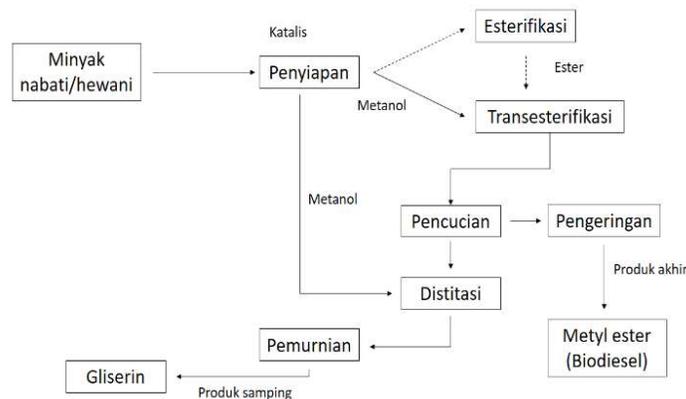


Gambar 2. Realisasi Implementasi Biodiesel Periode 2018-2022

Gambar tersebut menunjukkan produksi biodiesel yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, bahkan mulai dari tahun 2020 produksi biodiesel nasional telah berhasil melampaui target RUEN yaitu sebesar 8,4 juta kilo liter dari target 8 juta kilo liter. Keberhasilan ini menjadikan pemerintah optimis biodiesel dapat mendorong ketercapaian target bauran EBT pada tahun 2025 mendatang.

Gambaran Proses Produksi Biodiesel Kelapa Sawit

Biodiesel diperoleh dari minyak nabati melalui dua reaksi yakni transesterifikasi dan esterifikasi. Transesterifikasi adalah reaksi antara minyak nabati dengan alcohol (methanol atau etanol) dimana prosesnya dibantu dengan peran katalis sehingga menghasilkan produk *metyl ester* dan gliserol. Produk metyl ester inilah yang biasa disebut biodiesel (Ditjen EBTKE 2018). Sementara itu, reaksi esterifikasi merupakan reaksi kimia antara asam karboksilat dengan alcohol yang akan menghasilkan *alkil ester* dan air sebagai produk samping. Reaksi ini biasanya digunakan apabila kandungan asam lemak pada minyak nabati lebih dari 5 mg KOH/g, karena jika digunakan secara langsung pada reaksi transesterifikasi akan memicu terjadinya penyabunan (Arief Budiman et al. 2018). Berbeda dengan transesterifikasi, reaksi esterifikasi melibatkan katalisator asam seperti asam sulfat dan asam klorida.



Gambar 3. Proses Produksi Biodiesel

Proses produksi biodiesel kelapa sawit dimulai dengan penyiapan minyak nabati yang akan digunakan, dalam hal ini minyak yang digunakan untuk produksi biodiesel adalah minyak kelapa sawit. Bahan lain yang perlu disiapkan adalah metanol dan katalis. Apabila kadar minyak lebih dari 5] mg maka perlu dilakukan reaksi esterifikasi menggunakan katalis asam terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan pada proses transesterifikasi menggunakan katalis basa. Apabila kadar minyak tidak lebih dari 5 mg maka proses dapat langsung dilanjutkan ke reaksi transesterifikasi tanpa perlu melalui reaksi esterifikasi terlebih dahulu. Reaksi transesterifikasi menghasilkan dua produk berupa metil ester dan gliserin. Kedua produk tersebut melewati proses pencucian dengan air bersuhu tinggi untuk menghilangkan berbagai senyawa yang dapat mempengaruhi kualitasnya. Pada tahap ini metil ester dan gliserin akan terpisah dengan sendirinya dan melewati proses yang berbeda. Gliserin akan mengalami proses distilasi dan pemurnian, sedangkan metil ester akan melalui proses pengeringan dengan dipanaskan pada suhu 130° selama 10 menit untuk meningkatkan kualitas biodiesel yang dihasilkan. Setelah semua proses dilalui, maka dihasilkan biodiesel yang siap digunakan sebagai produk akhir.

Analisis IFAS (*Internal Factor Analysis Summary*)

Berdasarkan hasil identifikasi faktor-faktor lingkungan internal melalui matriks IFAS, dapat diketahui bahwa kekuatan terbesar yang dimiliki oleh biodiesel kelapa sawit adalah kualitas biodiesel kelapa sawit Indonesia berstandar SNI dengan skor sebesar 0,361. Sementara faktor yang menjadi kelemahan terbesar adalah harga jual dari biodiesel yang relatif tinggi dengan skor sebesar 0,270. Skor total faktor internal sebesar 2,979 mengindikasikan bahwa biodiesel kelapa sawit berada di atas angka rata-rata yaitu 2,5 dapat dikatakan bahwa biodiesel kelapa sawit mampu memanfaatkan kekuatan yang dimiliki untuk mengendalikan kekurangan.

Tabel 1. Analisis Matriks IFAS Biodiesel Kelapa Sawit di Indonesia

Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor (Bobot x Rating)
Kekuatan			
1. Ketersediaan CPO sebagai bahan baku biodiesel	0,077	4,00	0,308
2. Kualitas biodiesel kelapa sawit Indonesia berstandar SNI	0,079	4,00	0,361
3. Harga minyak kelapa sawit lebih murah dibanding jenis minyak lain	0,078	3,33	0,260
4. Penyerapan sumber daya manusia yang tinggi	0,080	2,33	0,187
5. Kompatibel dengan mesin diesel konvensional	0,078	3,67	0,286
6. Meningkatkan nilai tambah produk kelapa sawit	0,082	4,00	0,328
Jumlah Faktor Kekuatan	0,474	21,33	1,685
Kelemahan			
7. Tenaga yang dihasilkan tidak setara dengan bahan bakar fosil	0,084	1,67	0,140
8. Keterbatasan sarana dan prasarana pengembangan	0,085	1,33	0,113
9. Lokasi produsen dan terminal penyaluran berjauhan	0,090	2,67	0,240
10. Membutuhkan fasilitas penyimpanan khusus	0,088	3,00	0,264
11. Harga jual relatif tinggi dan fluktuatif	0,090	3,00	0,270
12. Masyarakat masih asing dengan biodiesel	0,089	3,00	0,267
Jumlah Faktor Kelemahan	0,526	14,67	1,294
Total	1,000	36,00	2,979

Analisis EFAS (External Factor Analysis Summary)

Berdasarkan hasil identifikasi faktor-faktor lingkungan eksternal melalui matriks EFAS, dapat diketahui bahwa peluang terbesar yang dimiliki oleh biodiesel kelapa sawit adalah pasar yang menjanjikan karena permintaan bahanbakar akan selalu tinggi dengan skor 0,297. Sementara faktor yang menjadi ancaman terbesar adalah produksi minyak sawit yang masih diutamakan untuk skala ekspor, ancaman ini memiliki skor 0,289. Dengan skor total faktor eksternal sebesar 2,989 mengindikasikan bahwa biodiesel kelapa sawit berada di atas angka rata-rata yaitu 2,5. Selain itu, faktor peluang memiliki skor yang lebih tinggi dibanding faktor ancaman sehingga dapat dikatakan mampu mengatasi ancaman dengan memaksimalkan peluang yang ada.

Tabel 2. Analisis Matriks EFAS Biodiesel Kelapa Sawit di Indonesia

Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor (Bobot x Rating)
Peluang			
1. Kualitas CPO Indonesia diakui negara lain	0,084	3,00	0,252
2. Terdapat sertifikasi yang mendukung biofuel berbahan dasar CPO	0,072	2,67	0,192
3. Dukungan penuh dari pemerintah dan instansi	0,077	3,67	0,282
4. Pertumbuhan ekonomi tinggi	0,082	3,00	0,246
5. Pemerintah sedang fokus untuk mencapai target <i>Net Zero Emission</i>	0,077	3,33	0,257
6. Pasar menjanjikan karena permintaan bahan bakar selalu tinggi	0,081	3,67	0,297
Jumlah Faktor Peluang	0,473	19,34	1,526
Ancaman			
7. Terdapat <i>black campaign</i> terhadap budidaya kelapa sawit	0,087	2,00	0,174
8. Dana bantuan pemerintah terhadap bahan bakar fosil masih tinggi	0,091	3,00	0,273
9. Kebijakan pemerintah pusat dan daerah tidak sinkron	0,090	2,33	0,210
10. Ekspor produk hulu (CPO) masih diutamakan	0,087	3,33	0,289
11. Terjadi persaingan kebutuhan CPO dengan sektor pangan	0,087	3,00	0,261
12. Stigma biodiesel dapat merusak mesin kendaraan	0,085	3,00	0,255
Jumlah Faktor Kelemahan	0,527	16,66	1,463
Total	1,000	36,00	2,989

Analisis *Internal-External*

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari matriks IFAS dan EFAS, diketahui bahwa skor total untuk faktor strategis internal biodiesel kelapa sawit adalah 2,979 dan untuk faktor strategis eksternal biodiesel kelapa sawit adalah 2,989. Hasil skor total faktor strategis tersebut dikombinasikan dengan penempatan total skor faktor strategis internal pada sumbu X dan total skor faktor strategis eksternal pada sumbu Y. Hasil kombinasi faktor tersebut menunjukkan bahwa biodiesel berada pada sel V.

Tabel 3. Analisis Matriks IE Biodiesel Kelapa Sawit di Indonesia

		Total Skor IFAS = 2,979		
		Tinggi: 3,00 – 4,00	Sedang: 2,00 – 2,99	Rendah: 1,00 – 1,99
Total Skor EFAS = 2,989	Tinggi: 3,00 – 4,00	I	II	III
	Sedang: 2,00 – 2,99	IV	V	VI
	Rendah: 1,00 – 1,99	VII	VIII	IX

Merujuk pada hasil pemetaan tabel, posisi biodiesel kelapa sawit berada pada sel V yaitu posisi *hold and maintain* dimana terdapat beberapa faktor yang perlu dipertahankan dan ditingkatkan. Faktor yang perlu dipertahankan adalah semua kekuatan yang telah dimiliki oleh biodiesel kelapa sawit seperti ketersediaan kelapa sawit, harga minyak sawit yang murah dan kualitas CPO yang dihasilkan agar dapat memaksimalkan peluang yang ada. Sementara itu yang perlu ditingkatkan adalah kekurangan terkait fasilitas, distribusi dan manajemen pasar untuk menghindari ancaman.

Dalam hal ini, strategi yang dapat diterapkan adalah penetrasi pasar dan pengembangan produk. Industri biodiesel kelapa sawit melakukan strategi penetrasi pasar dengan cara mendongkrak pasar asing dengan berfokus pada peningkatan nilai tambah dan kualitas produk biodiesel. Selain itu, penetrasi pasar juga dilakukan melalui optimalisasi pasar baik terhadap masyarakat maupun pengusaha mesin kendaraan agar dapat memproduksi kendaraan khusus yang beroperasi dengan bahan bakar nabati terutama biodiesel. Dalam menunjang strategi pengembangan produk, aplikasi biodiesel pada program Bxx perlu terus ditingkatkan dengan disertai pengembangan terhadap standar mutu biodiesel yang dihasilkan.

Analisis SWOT

Strategi yang sebelumnya dihasilkan pada matriks IE merupakan strategi general yang mana belum memperhatikan kesesuaian dengan kondisi lingkungan internal dan eksternal industri biodiesel di Indonesia. Maka dari itu, analisis SWOT mengidentifikasi keterkaitan antar kondisi lingkungan untuk membantu merumuskan strategi yang lebih baik dalam memanfaatkan peluang yang ada, serta mengelola ancaman yang mungkin timbul sambil memaksimalkan kekuatan yang dimiliki dan memperbaiki atau mengatasi kelemahan yang ada dalam produk biodiesel kelapa sawit. Analisis SWOT dilakukan dengan mengklasifikasi strategi kedalam 4 bagian, yaitu strategi *strength-opportunity* (SO), strategi *weakness-opportunity* (WO), strategi *strength-threats* (ST) dan strategi *weakness-threats* (WT). Analisis SWOT yang ditunjukkan oleh tabel 4 menghasilkan enam strategi alternatif yang terdiri atas satu strategi SO, dua strategi WO, 2 strategi ST dan satu strategi WT.

Tabel 4. Analisis SWOT Biodiesel Kelapa Sawit di Indonesia

Internal Eksternal	Strength (S)	Weakness (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan CPO sebagai bahan baku biodiesel 2. Kualitas biodiesel kelapa sawit Indonesia berstandar SNI 3. Harga minyak kelapa sawit lebih murah dibanding jenis minyak lain 4. Penyerapan sumber daya manusia yang tinggi 5. Kompatibel dengan mesin diesel konvensional 6. Meningkatkan nilai tambah produk kelapa sawit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tenaga yang dihasilkan tidak setara dengan bahan bakar fosil 2. Keterbatasan sarana dan prasarana pengembangan 3. Lokasi produsen dan terminal penyaluran berjauhan 4. Membutuhkan fasilitas penyimpanan khusus 5. Harga jual relatif tinggi dan fluktuatif 6. Masyarakat masih asing dengan biodiesel
Opportunity (O)	Strategi SO	Strategi WO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas CPO Indonesia diakui negara lain 2. Terdapat sertifikasi yang mendukung biofuel berbahan dasar CPO 3. Dukungan penuh dari pemerintah dan instansi 4. Pertumbuhan ekonomi tinggi 5. Pemerintah sedang fokus untuk mencapai target Net Zero Emission 6. Pasar menjanjikan karena permintaan bahan bakar selalu tinggi 	<p>Memastikan keberlanjutan produksi biodiesel dengan tetap memperhatikan kualitas dan ketersediaan CPO (S1,S2,S3,S5,S6,O1,O2,O6)</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. Meningkatkan kualitas sarana dan prasarana operasional serta pelayanan untuk aktivitas pengembangan biodiesel (W2,W3,W4,W5,O1,O2,O3,O6)
Threat (T)	Strategi ST	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat <i>black campaign</i> terhadap budidaya kelapa sawit 2. Dana bantuan pemerintah terhadap bahan bakar fosil masih tinggi 3. Kebijakan pemerintah pusat dan daerah tidak sinkron 4. Ekspor produk hulu (CPO) masih diutamakan 5. Terjadi persaingan kebutuhan CPO dengan sektor pangan 6. Stigma biodiesel dapat merusak mesin kendaraan 	<ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan diversifikasi bahan baku biodiesel dengan memanfaatkan produk samping kelapa sawit (S1,S2,S6,T1,T4,T5) b. Merumuskan dan mengkoordinasikan kebijakan ekspor CPO dengan mempertimbangkan kebutuhan dalam negeri. (S1,T3,T4,T5) 	<ol style="list-style-type: none"> a. Menetapkan kebijakan harga yang stabil dan dapat diprediksi untuk mengurangi fluktuasi harga jual biodiesel, sambil memberikan insentif bagi produsen dan konsumen (W5, T2,T4) b. Melakukan kampanye edukasi yang intensif kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran tentang biodiesel, dan menghilangkan stigma negatif terkait penggunaannya (S6,T1,T6)

Analisis SMART

Analisis SMART Goals merupakan salah satu metode yang digunakan dalam project management untuk menetapkan target dalam sebuah rencana agar rencana tersebut dapat terarah dan sehingga lebih mudah untuk dicapai. Menurut Paul J. Meyer SMART Goals terdiri atas lima elemen meliputi *Specific* (jelas dan detail), *Measurable* (terukur), *Attainable* (dapat dicapai), *Relevant* (sesuai) dan *Time-bounded* (terjadwal). Berdasarkan strategi yang dihasilkan dari analisis SWOT, analisis SMART Goals pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis SMART Goals Strategi Pengembangan Biodiesel Kelapa Sawit

Strategi	SO	WO
Specific	Memproduksi biodiesel secara berkelanjutan dengan target peningkatan 40% per tahun	Optimalisasi sarana dan prasarana operasional serta pelayanan dalam pengembangan biodiesel
Measurable	Memastikan produksi CPO memenuhi standar keberlanjutan agar produksi biodiesel dapat meningkat sebesar 3,34% setiap bulan	Tersedianya terminal pengisian bahan bakar biodiesel di seluruh provinsi di Indonesia
Attainable	Keberlanjutan biodiesel dapat dilakukan dengan cara diversifikasi sumber bahan baku, penerapan sistem kontrol kualitas yang ketat, program kemitraan dan kolaborasi, analisis tren pasar, pengelolaan rantai pasok terintegrasi serta pengembangan riset lanjutan	Optimalisasi sarana prasarana operasional dapat dilakukan dengan cara analisis geografi Indonesia, memastikan titik distribusi strategis, meningkatkan kapasitas distribusi, pembaruan dan penggantian teknologi produksi, menjalin kolaborasi dengan Perusahaan logistik dan pelatihan tenaga kerja operasional
Relevant	Target ini dianggap relevan karena produksi biodiesel Indonesia di tahun 2023 mencapai 11,9 juta kiloliter, maka untuk mengembangkan biodiesel lebih lanjut produksi biodiesel perlu ditingkatkan 40%.	Target ini dianggap relevan karena saat ini sudah terdapat 112 terminal penyaluran milik Pertamina. Namun penyebarannya perlu diperluas agar dapat menjangkau seluruh wilayah Indonesia
Time-Bounded	Karena ingin berfokus pada peningkatan dari tahun ke tahun maka goals ini ditargetkan untuk tercapai pada awal tahun 2025	Untuk mendapatkan pangsa pasar yang luas, optimalisasi sarana dan prasarana biodiesel ditargetkan dapat tercapai pada tahun 2025
Strategi	ST	WT
Specific	Melakukan diversifikasi bahan baku biodiesel melalui penggunaan produk samping kelapa sawit	Menginformasikan keberadaan biodiesel kepada 75% dari populasi penduduk Indonesia melalui program kampanye edukatif
Measurable	Diversifikasi bahan baku biodiesel dapat diukur melalui persentase penggunaan produk samping kelapa sawit terhadap biodiesel	Untuk mengetahui pengaruh dari kegiatan kampanye edukasi maka perlu diadakan survey sebelum dan sesudah kampanye sehingga peningkatan kesadaran masyarakat terhadap biodiesel dapat terukur minimal sebesar 20%
Attainable	Untuk merealisasikan rencana diversifikasi bahan baku, diperlukan studi kelayakan untuk memastikan ketersediaan dan keberlanjutan jenis bahan baku tersebut, mulai dari kandungannya, kadar minyak yang dimiliki, dan kualitas minyak yang dihasilkan apakah sesuai dengan standar produksi biodiesel.	. Kegiatan edukasi dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti sharing informasi di social media dengan konten menarik, menyusun program insentif untuk penggunaan biodiesel seperti diskon atau reward bagi pelanggan biodiesel, terlibat dalam kegiatan dan acara komunitas lokal dan mengadakan sosialisasi berikut demonstrasi langsung di berbagai lokasi
Relevant	Keberadaan biodiesel yang mulai eksis mengakibatkan banyak dilakukan penelitian tentang biodiesel. Dengan merealisasikan riset tersebut maka prospek pengembangan biodiesel semakin optimal	Kampanye edukasi biodiesel relevan karena berfokus pada peningkatan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap manfaat dan keunggulan biodiesel. Keberhasilan kampanye dapat membantu menghilangkan stigma negatif terhadap penggunaan biodiesel serta memperjelas manfaat dari penggunaan biodiesel terhadap lingkungan
Time-Bounded	Penggunaan produk samping kelapa sawit sebagai bahan baku biodiesel diproyeksikan dapat terlaksana dalam satu tahun kedepan dengan penggunaan sebesar 10% selama satu semester	Dalam 6 bulan pertama setelah kegiatan kampanye, progress dari kegiatan kampanye dievaluasi dengan identifikasi keberhasilan dan tantangan yang dihadapi. Dalam 6 bulan tersebut kesadaran masyarakat terhadap biodiesel harus meningkat setidaknya sebesar 10%

KESIMPULAN

Dalam rangka mencapai tujuan diversifikasi dan pengembangan energi, Indonesia telah mengambil langkah signifikan dalam pengembangan biodiesel kelapa sawit. Dukungan pemerintah melalui regulasi mandatori biodiesel telah mendorong peningkatan penggunaan biodiesel dalam campuran bahan bakar, mencapai pencampuran B35 pada tahun 2023. Keberhasilan ini membuat Indonesia menjadi pelopor dalam pemanfaatan biofuel, dengan produksi biodiesel yang terus meningkat, bahkan melampaui target nasional. Analisis SWOT menghasilkan strategi yang dapat mendukung pengembangan biodiesel kelapa sawit dalam mencapai target bauran energi baru terbarukan tahun 2025. Sementara itu analisis SMART Goals membantu merancang target secara spesifik dengan menetapkan langkah-langkah terukur serta memastikan relevansi dan realitas target tersebut dapat dicapai dalam batas waktu yang telah ditentukan. Dengan ini, Indonesia dapat melakukan pengembangan biodiesel kelapa sawit untuk mencapai tujuan energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Budiman, Ratna Dewi Kusumaningtyas, Yano Surya Pradana, and Ni'mah Ayu Lestari. 2018. *Biodiesel: Bahan Baku, Proses, Dan Teknologi: Bahan Baku, Proses, Dan Teknologi*. UGM Press.
- Dikjen EBTKE. 2018. "FAQ : Program Mandatori B20." *Humas Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE)*. Retrieved (<https://ebtke.esdm.go.id/post/2018/08/31/2009/faq.program.mandatori.b20?lang=en>).
- Dikjen Perkebunan. 2022. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022*.
- Direktorat Jenderal EBTKE. 2021. "Menteri ESDM : Perlu Upaya Konkrit Dan Terencana Capai Target Bauran 23% Di Tahun 2025." *Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE)*. Retrieved (<https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/12/15/3038/menteri.esdm.perlu.upaya.konkrit.dan.terencana.capai.target.bauran.23.di.tahun.2025>).
- Dwipayana, Hendra. 2017. "Studi Analisa Pengaruh Sifat Fisik Biodiesel (Viskositas, Kadar Air Dan Angka Setana) Terhadap Proses Pembakaran Bahan Bakar Di Boiler Fire Tube." *TEKNIKA: Jurnal Teknik* 3(1):1. doi: 10.35449/teknika.v3i1.35.
- EBTKE Humas. 2023. "Program Bahan Bakar Nabati B35 Siap Implementasi Mulai 1 Februari 2023." *Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE)*. Retrieved (<https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/01/09/3395/program.bahan.bakar.nabati.b35.siap.implementasi.mulai.1.februari.2023>).
- Efendi, Rian, Husna Aulia, Nur Faiz, and Enrie Risky Firdaus. 2012. "Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah Menggunakan Metode Esterifikasi- Transesterifikasi Berdasarkan Jumlah Pemakaian Minyak Jelantah Biodiesel Production From Waste Cooking Oil By Esterification- Transesterification Methods Based on Amount of Used Cooking Oi." *Industrial Research* (7182):2,4.
- ESDM. 2021. *Handbook Energy & Economic Statistics Indonesia*.
- Faridha, Khoiria Oktaviani, Zulkarnain, Dedi Suntoro, Ayuta Fauzia Ladiba, Hani Tiara Sasti, Tri Anggono, and I. Gusti Ngurah Agung Surya Pradipta Negara. 2021. *Biodiesel, Jejak Panjang Sebuah Perjuangan*. Jakarta Selatan: Badan Litbang ESDM.
- Maulina Zahwa, and Ernah. 2023. "Mimbar Agribisnis: Public Perception Of The Existence Of Oil Palm Plantation Ptpn VIII Tambaksari Afdeling Sindangsari, Subang." 9(2):1599–1612.
- Mustofa, Ali, Trisna Aulia, and wahyu nadin Syafitra. 2022. "Kajian Literatur: Tantangan Transisi Energi (Bbm Fosil Ke Bahan Bakar Nabati) Menggunakan Minyak Sawit Mentah." *Prosiding Seminar Nasional BSKJI "Post Pandemic Economy Recovery" III.5* ISBN: 978-:39–49.
- Noerriyki, Amalia Murnihati, Tresna Kusuma Putri, and Ernah Ernah. 2019. "Utilization of Palm Oil Waste as Bioenergy." *Sustinere: Journal of Environment and Sustainability* 3(1):48–66. doi: 10.22515/sustinere.jes.v3i1.77.
- Pahnila, Seppo, Mikko Siponen, Adam Mahmood, Mohammed Y. Aalsalem, Wazir Zada Khan, Wajeb Gharibi, Muhammad Khurram Khan, Quratulain Arshad, Mahdi Al-Fadhli, Ashraf

- Zaher, World Economic Forum, Wazir Zada Khan, Khurram Khan, Awais Rashid, George Danezis, Howard Chivers, Emil Lupu, Andrew Martin, Makayla Lewis, Claudia Peersman, Aal Hutagalung, Denis Babusiaux, Xavier Boy de la Tour, United States Department of Energy, Willi Zimmermann, M. A. Biot, Info dari Kawan, and World Economic Forum. 2018. *Pedoman Penanganan Dan Penyimpanan Biodiesel Dan Campuran Biodiesel (B30)*. Vol. 16.
- Pangaribowo, Winantu, and Indra Tjahaja Amir. 2021. "Dampak Kebijakan Biodiesel 20 Terhadap Daya Saing Ekspor Minyak Sawit Murni (CPO) Indonesia." *Agrdevina* 10(2):98–112.
- Ramos, Marta, Ana Paula Soares Dias, Jaime Filipe Puna, João Gomes, and João Carlos Bordado. 2019. "Biodiesel Production Processes and Sustainable Raw Materials." *Energies* 12(23). doi: 10.3390/en12234408.