

Faktor-Faktor yang Memengaruhi B30 Sebagai Salah Satu Produk Turunan CPO

Agnes Ridla Apriliana *

*Penulis korespondensi. Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

Moch. Fahransyah Suherlan

Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

Florentio Theofilus Inguliman

Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

JEL Classification Code:

Q28; O13; C33

Kata kunci:

Energi Baru Terbarukan; B30; OLS

Email penulis:

agnesridla@gmail.com*
florentinguliman@gmail.com
mochammadfahransyah2000@gmail.com

Abstract

The development of biodiesel is a New Renewable Energy which is a threat due to limited raw material supplies. This research aims to analyze the factors that influence the volume of B30 using production and supply theory. This research use OLS method. The Results show the volume of CPO, the area of palm plantations, and the price of biodiesel have a positive effect on the volume of biodiesel, while the price of cooking oil has a negative. The recommendation from this research is the need for cooperation between the government and palm oil producers. Besides that, technological development and innovation in CPO production such as the use of green technology, circular economy, and factory waste management.

Abstrak

Pengembangan biodiesel merupakan Energi Baru Terbarukan (EBT) menghadapi ancaman karena keterbatasan pasokan bahan baku. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi volume B30 sebagai energi nabati dengan menggunakan teori produksi dan penawaran. Metode penelitian ini menggunakan Metode OLS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume CPO, luas lahan perkebunan kelapa sawit, dan harga biodiesel berpengaruh positif terhadap volume biodiesel, sementara harga minyak goreng berpengaruh negatif. Rekomendasi dari penelitian ini adalah perlunya kerja sama antara pemerintah dengan produsen kelapa sawit. Selain itu pengembangan teknologi dan inovasi dalam produksi CPO seperti penggunaan teknologi hijau, konsep produksi circular economy, dan pengelolaan limbah pabrik yang baik.

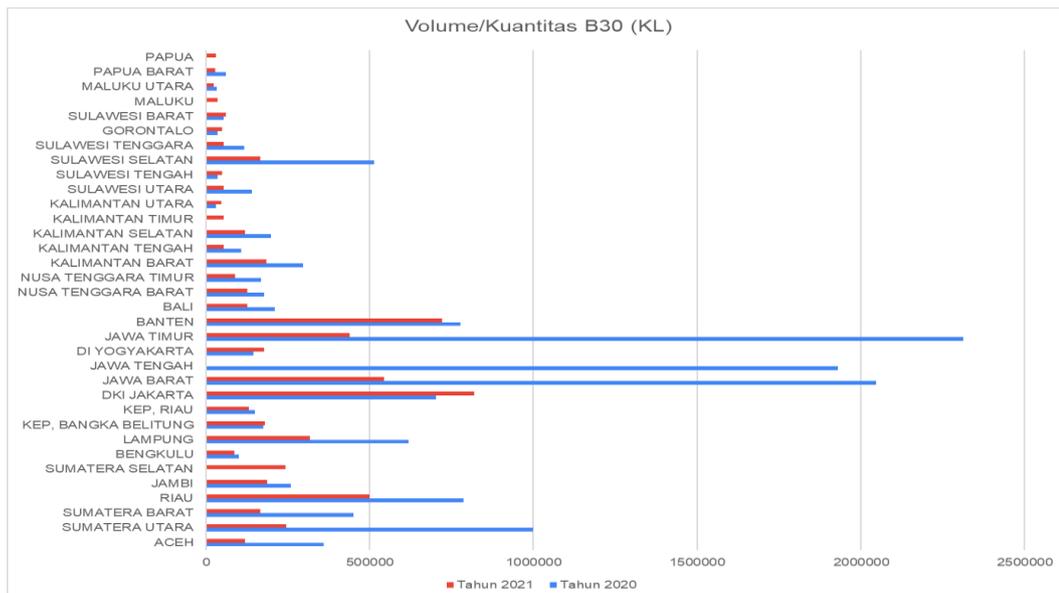
Pendahuluan

Energi Baru Terbarukan (EBT) merupakan energi yang dapat dimanfaatkan secara terus-menerus dan juga disediakan oleh alam. Penerapan EBT saat ini, sudah banyak dilakukan mulai dari air, angin, udara, hingga energi nabati. Contoh penggunaan energi nabati di Indonesia adalah dari CPO. Crude Palm Oil (CPO) atau minyak kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan yang dimiliki oleh Indonesia. CPO sebagai produk unggulan Indonesia dapat diolah menjadi berbagai produk turunan, salah satunya biodiesel. Biodiesel merupakan pengembangan bahan bakar nabati atau *biofuel* yang terdiri dari biodiesel, bioethanol, dan *pure plant oil* (Devita, 2015). Biodiesel telah diimplementasikan sejak tahun 2008 sebagai program pengembangan dan penggunaan Bahan

Bakar Nabati (BBN) atau program mandatori biodiesel. Program ini dilakukan secara bertahap, pada tahun 2008 kadar biodiesel yaitu sebesar 2.5%, kemudian tahun 2010 sebesar 7.5%. Selanjutnya tahun 2011 hingga 2015 kadar biodiesel ditingkatkan lagi dari 10% menjadi 15%, lalu pada tahun 2016 menjadi 20%, dan sejak 1 Januari tahun 2020 Indonesia telah mengimplementasi kadar biodiesel sebesar 30% atau disebut B30 (BPDB, 2018). Pada tahun 2020, produksi B30 di Indonesia mencapai 8.000 kilo ton (KL) yang dimana sebesar 97% ditujukan penggunaan dalam negeri dan sekitar 2% diekspor ke beberapa negara seperti Spanyol, Tiongkok, Italia, hingga Belanda. Pemanfaatan B30 ini juga berdampak pada penurunan nilai impor BBM sebesar 98,2 juta barrel (DEN, 2021).

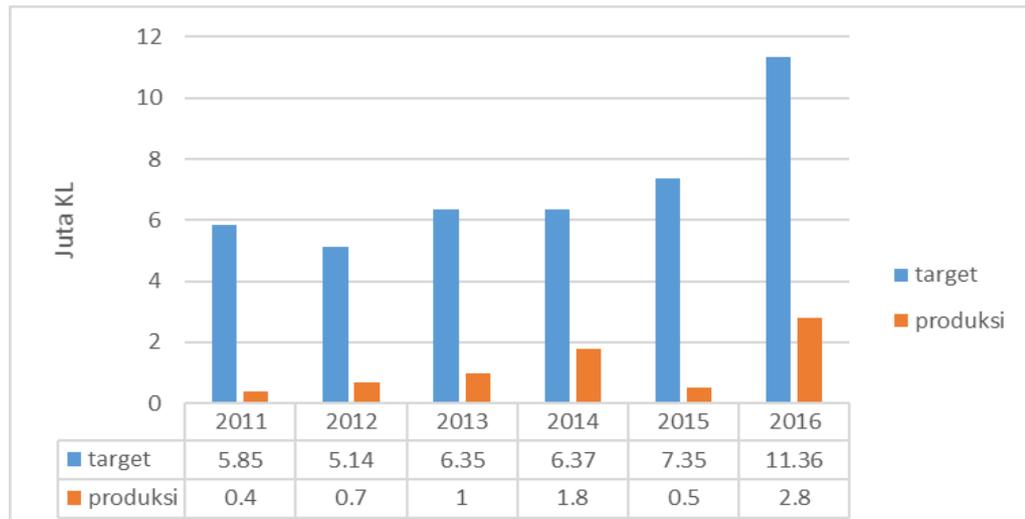
Melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan, dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain menjadikan B30 salah satu prioritas nasional dalam pengembangan energi terbarukan. Pengembangan Biodiesel memiliki peran strategis dan telah berdampak positif terhadap berbagai hal yaitu menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara pertama yang melakukan pemanfaatan biodiesel (EBTKE, 2022). Selain itu, pengembangan biodiesel ditujukan untuk beberapa hal, diantaranya memenuhi komitmen pemerintah untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), mengurangi ketergantungan impor dan penggunaan BBM, meningkatkan ketahanan dan kemandirian energi, dan meningkatkan nilai tambah melalui hilirisasi industri kelapa sawit (EBTKE, 2022). Sebagai penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia tentunya dapat terus mengembangkan B30 menjadi tingkat yang lebih tinggi. Grafik 1 menunjukkan kuantitas B30 yang dihasilkan dari berbagai wilayah di Indonesia.

Gambar 1. Volume B30 Tahun 2020-2021



Sumber: dari berbagai sumber (diolah)

Melalui Gambar 1 pemerintah telah membuktikan bahwa distribusi B30 telah mencapai ke seluruh provinsi Indonesia. Walaupun penggunaan B30 di Indonesia belum merata, hal ini membuktikan bahwa pemerintah Indonesia berupaya mendorong kebijakan mandatori penggunaan Bahan Bakar Nabati (BBN) melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) Sebagai Bahan Bakar Lain. Dalam perkembangan setiap tahunnya pemerintah Indonesia memiliki target dalam memproduksi biodiesel, namun produksi biodiesel di Indonesia masih berada dibawah target yang sudah ditetapkan. Tabel dibawah ini menunjukkan produksi dan realisasi biodiesel dari tahun 2011 hingga 2016.

Grafik 2. Target dan Realisasi Biodiesel di Indonesia

Sumber: GAPKI (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit)

Berdasarkan grafik 2, bahwa produksi biodiesel sangat jauh dari target yang sudah di tetapkan. Bahkan angka ini terjadi sebelum Covid-19 yang seharusnya jumlah produksi dapat dimaksimalkan. Data pada grafik 2 diatas menjadi perhatian penulis karena pada tahun 2016 pemerintah menargetkan 11,36 Juta kiloliter yang sangat jauh dari jumlah produksi. Kemudian di lansir dari Kementrian ESDM, pemerintah menargetkan produksi biodiesel sebesar 11.6 juta kiloliter pada tahun 2025, hal ini dirasa sangat mustahil dicapai melihat data tahunan yang masih jauh dari target. Artinya untuk mencapai target yang sudah ditetapkan perlu meningkatkan kuantitas biodiesel (khususnya B30) yang dihasilkan agar target pemerintah selanjutnya dapat terealisasikan.

Upaya pemerintah yang dapat dilakukan yaitu berkolaborasi dengan pelaku usaha swasta di industri kelapa sawit agar jumlah produksi dapat bertambah. Dilansir dari Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, produksi minyak sawit dan inti sawit berasal dari Perkebunan Rakyat sebesar 16,8 juta ton (35%), Perkebunan Besar Negara sebesar 2,49 juta ton (5%), dan Perkebunan Besar Swasta sebesar 29,39 juta ton (60%). Meskipun banyak polemik lahan kelapa sawit yang mengakibatkan masalah lingkungan, hadirnya biodiesel sebagai energi nabati diharapkan membantu pelaku usaha serta upaya kolaborasi pemerintah lebih mudah atas perizinan untuk mendorong produksi biodiesel. Pemerintah juga harus memperhatikan distribusi kelapa sawit ke beberapa produk turunan. Hal ini dilakukan karena hilirisasi kelapa sawit di Indonesia cukup banyak diminati, selain biodiesel sebagai komoditas yang memiliki permintaan yang tinggi, terdapat minyak goreng yang sulit dipisahkan di masyarakat Indonesia. Jika distribusi kelapa sawit tidak diperhatikan untuk produk turunan, bahan produksi antara biodiesel atau minyak goreng di prediksi akan menurun (Joni, Gumbira-Sa'id, Harianto, & Kusnadi).

Maka dari permasalahan diatas, menarik untuk diteliti karena target yang ditetapkan pemerintah masih sulit dicapai dan terbatasnya bahan baku biodiesel. Selain itu, minyak goreng yang merupakan bahan turunan kelapa sawit, menarik untuk dibandingkan dengan produksi biodiesel. Sehingga, pada penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor produksi dan penawaran komoditas B30.

Landasan Teori dan Tinjauan Literatur

Teori Produksi dan Teori Penawaran

Berdasarkan fenomena yang terjadi pada B30 yaitu masalah produksi biodiesel yang sangat dibatasi oleh jumlah bahan produksi yaitu kelapa sawit, selain itu dalam pasar komoditas kelapa sawit sangat ditentukan oleh penawaran produk turunan. Terlebih lagi dalam industri komoditas kelapa sawit memiliki banyak produk turunan yang sulit di pisahkan dari masyarakat Indonesia. Maka, dalam penelitian ini penulis menggunakan teori produksi dan teori penawaran. Teori produksi menurut

(Mankiw, 2012) merupakan hubungan antara jumlah input yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan tingkat output. Secara matematis fungsi produksi dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q = F(K, L) \quad (1)$$

dimana Q adalah jumlah output (hasil), K adalah modal, dan L adalah tenaga kerja. Dengan mengacu pada fungsi produksi diatas, output B30 dipengaruhi oleh input kapital seperti volume B30. Selain itu, teori penawaran perlu diaplikasikan kedalam penelitian ini karena membahas mengenai faktor faktor yang mempengaruhi volume B30 melalui harga B30 dan pembandingnya yaitu harga minyak goreng. Menurut Mankiw(2012) mengatakan bahwa pada teori penawaran yaitu Jumlah barang yang ditawarkan pada tingkat harga tertentu. Kuantitas yang ditawarkan memiliki hubungan positif dengan harga barang. Kuantitas yang ditawarkan menurun ketika harga menurun, begitu juga jika kuantitas meningkat maka harga meningkat. Adapun persamaan dalam teori penawaran adalah sebagai berikut:

$$Qs = a + bP \quad (2)$$

dimana Qs adalah jumlah barang/jasa yang ditawarkan dan P adalah harga.

Tinjauan Literatur

Menurut penelitian Wibowo (2015) membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pasokan biodiesel di Indonesia. Penelitian dengan metode ECM ini menentukan hubungan jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, hasil penelitian menunjukkan harga penawaran biodiesel memiliki pengaruh signifikan terhadap pasokan biodiesel di Indonesia. Sedangkan jangka panjang, kapasitas produksi, harga CPO, dan pasokan biodiesel tahun sebelumnya menghasilkan pengaruh signifikan. Elastisitas pasokan biodiesel tahun sebelumnya memiliki pengaruh signifikan. Elastisitas pasokan biodiesel cenderung tidak elastis dalam jangka panjang dan elastis dalam jangka pendek. Hasil lain menunjukkan bahwa harga CPO memiliki pengaruh signifikan terhadap pasokan biodiesel. Meskipun hanya sepertiga perusahaan dari perusahaan biodiesel yang masih aktif, produsen besar dengan Perkebunan sawit terus memnuhi kebutuhan konsumen. Namun, fluktuasi harga CPO dapat mempengaruhi industry biodiesel, dan pemerintah perlu mengontrol harga CPO dalam jangka panjang. Melalui penelitian ini merokendasikan bahwa pemerintah memberikan insentif dan bantuan teknologi produksi untuk mendukung industry biodiesel di Indonesia. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya keseimbangan antara produksi biodiesel dan kapasitas produksi dalam jangka panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh Wijastuti *et al.* (2020) bahwa pengembangan industri biodiesel sebagai energi alternatif pengganti fosil di Indonesia, diatur dalam undang-undang target bauran energi tahun 2025. Namun, pertumbuhan industri biodiesel relative lambat dan tidak stabil, terutama selama tahap awal kebijakan baru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara harga BBM, harga biodiesel crude palm oil di Indonesia. Harga CPO tidak memiliki pengaruh negative yang signifikan terhadap penawaran biodiesel crude palm oil di Indonesia. Secara bersama-sama harga BBM, harga CPO, harga biodiesel, dan jumlah konsumsi domestic biodiesel menunjukkan pengaruh terhadap penawaran biodiesel crude palm oil di Indonesia.

Penelitian Joni *et.al* (2012) pengembangan industri biodiesel dari minyak kelapa sawit di Indonesia memiliki dampak yang signifikan terhadap industri minyak kelapa sawit, perkebunan kelapa sawit, dan industri minyak goreng kelapa sawit. Hal ini terkait dengan upaya untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi dan mengembangkan sumber energi alternatif. Pengembangan biodiesel dari minyak kelapa sawit memberikan dampak positif terhadap industri minyak kelapa sawit dan perkebunan kelapa sawit, namun dampak negatif terhadap industri minyak goreng kelapa sawit. Kombinasi kebijakan fiskal dan moneter juga memberikan dampak yang signifikan pada sektor-sektor terkait. Pengembangan industri biodiesel dari minyak kelapa sawit memberikan dampak yang beragam terhadap sektor-sektor terkait. Untuk mengurangi dampak negatif, perlu adanya kebijakan yang mendukung industri minyak goreng kelapa sawit. Selain itu,

penelitian lanjutan diperlukan untuk memperdalam pemahaman terkait dengan pengembangan biodiesel dari kelapa sawit.

Metode Penelitian

Pada studi ini, peneliti menggunakan data panel dengan *cross section* data 25 provinsi di Indonesia dan *time series* data produksi CPO, luas perkebunan kelapa sawit, harga minyak goreng, volume B30, dan harga B30 dengan rentang waktu tahun 2019 sampai tahun 2021. Alasan pemilihan 25 provinsi dari 34 provinsi karena 9 provinsi tidak memiliki lahan perkebunan kelapa sawit. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, peneliti menggunakan data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber yaitu Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian ESDM, Dirjen EBTKE dan Pusat Informasi Harga Pangan Strategi Nasional. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif dan analisis dengan *Ordinary Least Square* (OLS). Dalam menggunakan data panel, penelitian ini akan menggunakan model terbaik yaitu Random Effect Model (REM). Model REM diasumsikan akan selalu ada terdapatnya *error term* dan *time series* serta *cross section* memungkinkan masih terdapat berkorelasi. Pemilihan Metode dengan REM adalah Generalized Least Square (GLS) untuk teknik dalam estimasi penelitian ini. Adapun model persamaan yang dapat ditulis:

$$VB30it = \beta_0 + \beta_1 \text{HargaB30it} + \beta_2 \text{HargaMigorit} + \beta_3 \text{VolumeCPOit} + \beta_4 \text{Luaslahanit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

dimana $VB30it$ adalah volume B30, HargaB30it adalah harga B30, HargaMigorit adalah Harga Minyak Goreng, VolumeCPOit adalah volume CPO, dan Luaslahanit adalah Luas Lahan Perkebunan Kelapa Sawit.

Hasil dan Pembahasan

Uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji apakah di dalam model regresi yang digunakan terdapat korelasi antar variabel independen. Uji multikolinearitas ini dilihat dari nilai korelasi apakah nilai korelasi $> 0,8$ atau $< 0,8$. Jika dari hasil uji multikolinearitas nilai korelasi setiap variabel $< 0,8$ maka tidak ada korelasi antar variabel. Berdasarkan tabel 1, nilai koefisien setiap variabel independen tidak ada yang melebihi 0,8, sehingga dapat dimaknai bahwa tidak ada korelasi atau hubungan antar variabel bebas.

Setelah itu langkah selanjutnya melakukan uji Chow, Hausman dan Lagrange Multiplier untuk menentukan model terbaik antara *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM).

Tabel 1. Hasil Uji Multikolinearitas

	Harga Migor	Luaslahan	HargaB30	VolumeCPO
Harga minyak	1.000000	-0.098162	0.804052	-0.075893
Luaslahan	-0.098162	1.000000	-0.003226	0.7770169
HargaB30	0.804052	-0.003226	1.000000	0.025161
VolumeCPO	-0.075893	0.777016	0.025161	1.000000

Tabel 2. Hasil Uji Chow

Effects Test	Probability
Cross-section F	0.0000
Cross-section Chi-Square	0.0000

Tabel 3. Hasil Uji Hausman

Test Summary	Probability
Cross-section random	0.5996

Tabel 4. Hasil Uji Lagrange Multiplier

	Both
Breusch-Pagan	26.08731 (0.0000)

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas *Cross-section random* sebesar 0.5996 yang berarti lebih besar dari $\alpha = 5\%$, maka hasil uji hausman yaitu model REM lebih baik dibandingkan model FEM. Kemudian berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas *both* Breusch-Pagan yaitu sebesar 0.0000, maka hasil uji Lagrange-Multiplier yaitu model REM lebih baik dibandingkan model CEM. Maka dari itu, model REM digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 5. Hasil Uji Variabel Bebas Terhadap B30 Menggunakan Random Effect Model (REM)

Variable	Coefficient	Probability
Constant	862516.5	0.0044*
HargaB30	38.72791	0.0227**
HargaMigor	-68.60927	0.0661***
VolumeCPO	0.016230	0.0346**
LuasLahan	0.018844	0.0004*

Keterangan: * (signifikansi pada level 1%); ** (signifikansi pada level 5%); *** (signifikansi pada level 10%)

$$VB30it = 862516.5 + 38.72791\text{HargaB30it} - 68.60927\text{HargaMigorit} + 0.016230\text{VolumeCPOit} + 0.018844\text{Luaslahanit} + \epsilon it \quad (4)$$

Hasil regresi untuk variabel indepen volume B30 menemukan nilai konstanta sebesar 862516.5 yang dapat diinterpretasikan jika variabel volume CPO, luas lahan, harga minyak goreng dan harga B30 bernilai nol, maka penawaran pada volume B30 sebesar 862516.5. Terlihat nilai variabel harga B30 sebesar 38.72791 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen harga minyak dapat meningkatkan volume B30 sebesar 38.72791. Selanjutnya nilai variabel harga minyak goreng sebesar -68.60927 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen harga minyak goreng dapat menurunkan volume B30 sebesar 0.054668. Kemudian nilai variabel volume CPO sebesar 0.016230 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen volume CPO dapat meningkatkan volume B30 sebesar 0.016230. Terakhir nilai luas lahan sebesar 0.018844 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen luas lahan dapat meningkatkan volume B30 sebesar 0.018844.

Pengaruh Volume CPO Terhadap Volume B30

Pada hasil regresi, ditemukan hasil bahwa angka koefisien dari variabel volume CPO sebesar 0.016230 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen volume CPO dapat meningkatkan volume B30 sebesar 0.016230. Pada hasil penelitian ini juga ditemukan hasil memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel dependen. Jika dilihat dengan parameter yang lebih luas, dampak yang dihasil dari alokasi volume CPO terhadap volume B30 adalah terjadinya penurunan volume ekspor CPO. Alokasi volume CPO untuk volume B30 juga memberikan implikasi yang nyata dari kebijakan pemerintah untuk mendukung kebijakan Mandatori. Pengalokasian volume CPO untuk volume B30 sebagai upaya pengurangan konsumsi energi fosil. Adapun juga penelitian yang dilakukan oleh Nuva (2019) bahwa dengan pengembangan B30 masyarakat daerah yaitu para petani sawit yang terdapat di Kabupaten Asahan di Provinsi Sumatera Utara sebanyak enam puluh persen lebih menyatakan terdapatnya peningkatan pendapatan rumah tangga, adanya perbaikan sarana dan prasarana umum (sumur, pendidikan, jalanan umum, peningkatan upah).

Selanjutnya mengacu pada *roadmap* pengembangan BBM dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, bahwa biodiesel akan di produksi secara bertahap yaitu sebesar 1,3 juta ton di 5 tahun pertama. Pengembangan BBM tersebut termasuk pada tahap Biodiesel B30. Kenaikan

produksi biodiesel tersebut akan mendorong peningkatan permintaan CPO sebesar 16% (Wayan; Ernawati, 2008). Berdasarkan penelitian Rafian Joni, E. Gumbira-Sa'id, Harianto, Nunung Kusnadi (2010), pengembangan BBM pada biodiesel pada kebijakan Mandatori B30 berdampak pada kenaikan harga minyak kelapa sawit sehingga meningkatkan harga buah segar kelapa sawit sebesar 5,60%. Kemudian kenaikan harga ini memberikan keuntungan kepada petani dan juga perusahaan besar untuk menaikkan skala produksi mereka sebesar 0,34%. Selain itu, kenaikan buah segar CPO juga memberikan insentif kepada petani dan perusahaan besar untuk memperluas area perkebunan yang dapat meningkat sebesar 0,02%. Pada awal tahun 2022 masyarakat Indonesia mengalami kelangkaan minyak goreng yang salah satu penyebabnya adalah kebijakan Mandatori B30 yang ditetapkan oleh pemerintah, sehingga terdapat peralihan penggunaan dari minyak goreng ke B30 (Ardi Afrizal; Amrizal; Rian Dani; Trie Hierdawati, 2022).

Pengaruh Luas Lahan Terhadap Volume B30

Pada hasil regresi, ditemukan hasil bahwa angka koefisien dari variabel luas lahan sebesar 0.018844 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen luas lahan dapat meningkatkan volume B30 sebesar 0.018844. Pada hasil penelitian ini juga ditemukan hasil memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel dependen. Berdasarkan penelitian Septiani *et.al* (2022), pada tahun 2018 Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa sawit sebesar 14 juta Ha dengan jumlah CPO yang dihasilkan sebesar 42 juta ton. Ini dapat dikatakan bahwa produktivitas CPO telah mencapai 2.99 ton/ha. Angka ini cukup tinggi dibandingkan bahan baku lainnya. Selain itu berdasarkan (Papilo, 2016) perlu beberapa asumsi untuk menentukan luas yang dibutuhkan pada perkebunan kelapa sawit seperti hasil pabrik kelapa sawit = 20%; Kepadatan CPO = 0,89 ton/KL; dan perkebunan mampu menghasilkan TBS 20-25 ton TBS per luas 1 ha. Berdasarkan hasil proyeksi luas lahan perkebunan kelapa sawit menurut kebutuhan biodiesel dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2030, menunjukkan bahwa kebutuhan lahan perkebunan akan meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data yang ada, dibutuhkan lahan seluas 646.558 ha untuk memenuhi kebutuhan biodiesel pada tahun 2015. Sementara itu, dibutuhkan lahan perkebunan kelapa sawit seluas 4.157.109 hektar untuk memenuhi kebutuhan tahun 2030. Dengan demikian, kebutuhan lahan pada tahun 2030 menjadi 35.201.302 hektar. Kemudian, dengan kebutuhan perluasan lahan untuk perkebunan kelapa sawit ini juga di proyeksi berdampak pada emisi CO₂ yang berkisar antara 0,84 Gg t/ha di tahun 2015 hingga mencapai 5,41 Gg t/ha di tahun 2030. Dalam menentukan besaran CO₂ itu sendiri diperlukan dengan beberapa asumsi sebagai berikut: rata-rata kedalaman gambut terbakar = 12 cm; Massa jenis karbon (Cd) = 0,04 t/m³; Faktor konversi karbon (C) menjadi CO₂ = 3,67 t CO₂/C; kandungan karbon tanaman = 100t/ha; penambahan C dari tanaman baru/tahun = 1,6 t C/ha; dan penurunan muka tanah = 60 m.

Dengan demikian peningkatan bahan bakar solar sejalan terjadinya peningkatan kebutuhan biodiesel, terlebih lagi terdapat kebijakan mengenai pengembangan biodiesel yang diharapkan akan menurunkan emisi CO₂ dari transportasi, namun hal ini malah berpotensi menaikkan perubahan iklim karena adanya perluasan perkebunan sawit demi meningkatkan produktivitas penghasil biodiesel. Upaya memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat harus terus diupayakan. Menyadari hal ini, penggunaan biodiesel merupakan alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi semakin berkurangnya ketersediaan energi fosil. Untuk mencapainya target yang tertuang kebijakan pengembangan biodiesel hingga tahun 2030, harus diimbangi dengan kebijakan untuk mengurangi deforestasi seperti berikut:

a. Sistem Tebang Pilih

Sistem tebang pilih ini dapat menjaga keberlangsungan ekosistem hutan. Selain itu, dapat berfungsi menjaga kehidupan. Proses penebangan pilih ini juga harus diikuti dengan upaya penanaman kembali atau reboisasi untuk penghijauan (Septiyan, 2019)

b. (RPJM) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024

Secara general dari rencana ini berfokus untuk mengurangi tingkat deforestasi. Dimana pada hutan produksi, di dalamnya harus termasuk luas ekosistem gambut yang telah terkoordinasi dan

difasilitasi restorasi yang rentan terhadap bencana kebakaran dengan mencapai target 300.000 hektar per tahun. Kemudian, target dan strategi dalam pada rencana ini adalah untuk pembangunan rendah karbon dengan melakukan sistem berkelanjutan dengan mengolah limbah, melakukan pengembangan produksi industri hijau dan rehabilitasi pada ekosistem pesisir dan area kelautan (Publish What You Pay, 2020)

c. REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation)

Isi ini merupakan perjanjian untuk mengupayakan pengurangan emisi dengan membentuk lembaga pemantauan dan pembatasan penggunaan lahan baru, serta menegakan undang-undang tentang kehutanan yang ketat. Kemudian, pendekatan konservasi lahan hutan ini menggunakan skema keuangan dalam melakukan konversi hutan yang nantinya dijadikan usaha yang menghasilkan keuntungan atau penghasilan dibandingkan melakukan penebangan hutan melalui pembayaran. Tujuan dari REDD+ adalah kerjasama antara negara berkembang dengan negara maju untuk perhitungan nilai karbon yang tersimpan di hutan, dengan upaya melakukan penawaran sebagai bentuk investasi rendah karbon sebagai bentuk pengurangan deforestasi. Implementasi REDD+ di Indonesia dapat dibagi menjadi tiga fase. Pertama, tahap persiapan, 2007-2008, akan difokuskan pada identifikasi pengetahuan dan berbagai kebijakan yang dapat mendukungnya. Yang kedua adalah fase persiapan 2008-2012, yang berfokus pada metodologi dan kebijakan. Ketiga, fase implementasi pasca 2012, yang diharapkan dapat memanfaatkan mekanisme REDD+ (Wahyuni, 2015). Tahun 2010, Indonesia bersama negara Norwegia melakukan perjanjian bilateral perihal REDD+, dimana negara Norwegia menginvestasikan 1 Miliar USD pada tahun pertamanya pada tahun 2019 dengan jangka waktunya cukup panjang hingga 10 tahun agar Indonesia dapat berkomitmen untuk mengurangi deforestasi atau mengurangi kerusakan hutan. Sehingga pada tahun 2017-2018 tingkat deforestasi ini dapat menurun mencapai 223.323,9 hektar per tahun, namun angka ini masih cenderung besar pada tingkat deforestasi. Tujuh provinsi telah menandatangani MoU tentang implementasi REDD+ dan tata kelola perizinan. Salah satunya terletak di Kabupaten Barito Selatan Kalimantan Tengah, dimana implementasi REDD+ berfokus pada program pengurangan deforestasi, degradasi hutan, tebang pilih, emisi dari lahan gambut, dan menerapkan desa hijau. Sebagai peningkatan ekonomi alternatif, wilayah ini menerapkan pengembangan kerambah ikan dan petani karet walau menghasilkan *output* yang kurang maksimal. Maka, penerapan REDD+ perlu dilakukannya pemahaman pemanfaatan hutan dari sisi petani, masyarakat, dan pemerintah serta tata kelola untuk mendorong aspek transparansi dan partisipasi dalam pengambilan kebijakan.

d. Penggunaan kendaraan Listrik

Untuk meningkatkan kesadaran terhadap perubahan iklim dan menurunkan gas rumah kaca yang disebabkan oleh manusia, terdapat agenda atau kebijakan untuk mengatasi problema ini. Sektor yang diakui sebagai sector utama yaitu sector transportasi menjadi salah satu sumber tercepat penyumbang gas rumah kaca, hal ini karena penggunaan minyak bumi dan emisi rumah kaca di banyak negara. Kendaraan listrik atau *Electronic Vehicle* (EV) merupakan salah satu upaya untuk mengurangi perubahan iklim dengan penggunaan energi yang lebih berkelanjutan. EV sendiri merupakan kendaraan yang penggunaan energinya diambil dari jaringan listrik dan disimpan dalam kendaraan di sebagian atau seluruh penggerakannya (Zhou, et al, 2015).

EV sendiri merupakan kendaraan baterai elektrik yang menggunakan listrik dan perlu diisi ulang. EV pun kini sudah berkembang seperti *hybrid electric vehicle* (HEV), *Plug in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV) dan *Battery Electric Vehicle* (BEV). Dengan kendaraan listrik ini sangat ideal digunakan karena jauh lebih mudah perawatannya di bandingkan kendaraan berbahan bakar konvensional. Kendaraan berbahan bakar konvensional memiliki suku cadang yang banyak dan perlu adanya perawatan rutin, selain itu memiliki suara yang bising. Berbeda dengan *power train* BEV memiliki jenis baterai DC/AC, dan motor listrik. Jenis *power train* ini jauh lebih sederhana, tidak banyak bagian yang bergerak karena menggunakan baterai, dan memiliki biaya perawatan 20-30% lebih rendah dari kendaraan berbahan konvensional, dan memiliki pengereman yang *regenerative*. EV cenderung lebih simple karena teknologi yang dipakai sudah canggih dan menghemat biaya

operasional, sehingga dapat dipastikan memiliki performa kendaraan yang tangguh. Seperti halnya di Brazil, manfaat dari kendaraan listrik ini menunjukkan penurunan emisi 75% aliran pembangkit listrik tenaga air yang jauh lebih bersih dibandingkan bahan bakar konvensional. Sedangkan jenis BEV berbaterai *Hybrid Electric Vehicle* (HDV) dapat dipasangkan pada mobil minibus hingga truk, tergantung pada berat kendaraan. Jenis baterai ini bahkan dapat menempuh sekitar 100-200 km dengan mengisi daya satu kali. Merek mobil asal California, Amerika Serikat yaitu Tesla, mengklaim dapat mampu menempuh jarak 800 Km dengan muatan penuh. Waktu pengisian ulang baterai HDV tergantung pada jenis pengisian daya dan kapasitas masing masing truk.

Pengaruh Harga Minyak Goreng Terhadap Volume B30

Pada hasil regresi, ditemukan hasil bahwa angka koefisien dari variabel harga minyak goreng sebesar -68.60927 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen harga minyak goreng dapat menurunkan volume B30 sebesar 68.60927. Pada hasil penelitian ini juga ditemukan hasil memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap variabel dependen. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Afrizal *et al.* (2022) bahwa dengan adanya program B30 membuat harga pada minyak goreng naik dan volume CPO berkurang, adapun faktor lainnya dalam penelitian mereka bahwa karena adanya pandemi covid-19. Adapun penelitian yang dilakukan Ahmad (2007) bahwa, harga sangat dipengaruhi oleh volume dari ketersediaan CPO untuk permintaan terhadap produk turunan CPO.

Di Indonesia memiliki banyak perusahaan yang dapat mengolah CPO menjadi produk turunan Minyak Goreng sekaligus Biodiesel 30, salah satunya yaitu PT Wilmar Group. Pada badan usaha tersebut memiliki anak usaha yaitu PT Wilmar Bioenergi sebagai penghasil biodiesel dan beberapa anak usaha penghasil minyak goreng sawit kemasan salah satunya PT Wilmar Nabati Indonesia. Menurut (Badan Pengelola Dana Perkebunan Sawit, 2021) berdasarkan keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 2018 K/10/M1M/2018 bahwa pengadaan volume biodiesel periode Januari-Desember 2019 sebanyak 6.197.101 (kL) kemudian pada tahun 2022 alokasi biodiesel meningkat menjadi 10.151.018 (kL) ke beberapa perusahaan termasuk PT Wilmar Bioenergi sebesar 1.324.266 (kL). Sedangkan, tren permintaan minyak goreng terus meningkat yang kemudian penawaran bahan baku juga menjadi meningkat, namun PT Wilmar Nabati Indonesia harus mendapat sejumlah bahan baku yang lebih banyak dengan waktu yang tepat. Kenaikan kebutuhan pasokan kedua produk turunan ini sejalan peningkatan harga di sisi produsen yang mengakibatkan meningkatnya harga CPO sebagai bahan baku. Pada kasus ini PT Wilmar Group membatasi produk minyak goreng, sehingga untuk mengatasi kelangkaan minyak goreng, pemerintah perlu menstabilisasi harga minyak goreng melalui BULOG dan mengalokasikan CPO lebih banyak untuk memproduksi minyak goreng, yang mengingat minyak goreng salah satu komoditas dengan jumlah permintaan yang cukup tinggi di Indonesia. Namun jika hal ini terjadi, justru produksi biodiesel akan terganggu.

Pengaruh Harga B30 Terhadap Volume B30

Pada hasil regresi, ditemukan hasil bahwa angka koefisien dari variabel harga B30 sebesar 38.72791 yang dapat diinterpretasikan setiap kenaikan satu persen harga B30 dapat meningkatkan volume B30 sebesar 38.72791. Pada hasil penelitian ini juga ditemukan hasil memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel dependen. Peningkatan harga biodiesel ini akan meningkatkan volume biodiesel, dimana ketika harga jual biodiesel relatif menguntungkan bagi produsen, maka produsen biodiesel akan meningkatkan penawaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Emi wijiastuti, Hadi Sasan, dan Gemtur Jalunggono (2020) yang menyatakan bahwa variabel harga biodiesel berpengaruh secara positif terhadap penawaran biodiesel.

Kebutuhan biodiesel ditentukan berdasarkan konsumsi solar sesuai dengan data historis dari tahun 2015 hingga 2030. Selain itu, penentuan jumlah biodiesel yang dibutuhkan dipengaruhi oleh tingginya campuran solar dan biofuel. Hal ini akan dilaksanakan secara bertahap hingga tahun 2030. Prakiraan permintaan biodiesel dari tahun 2015 hingga 2030 akan naik seiring naiknya konsumsi solar. Kebutuhan biodiesel dari tahun 2015 hingga 2030 akan bergerak antara 2.301.746

KL sampai 14.799.309KL (Papilo, 2016). Diperkirakan konsumsi solar akan terus meningkat sebesar 6-7% (Renilaili et al., 2009)

Untuk ketercapaian kontribusi biodiesel pada bauran energi Indonesia 2025 sebesar 10,22 juta kl per tahun tidak dapat tercapai, karena kondisi dan struktur disebabkan oleh dua faktor utama: 1) Terbatasnya pasokan bahan baku yang harus dialokasikan untuk minyak makan, oleokimia, industri makanan dan biodiesel. 2) Melihat pasarnya masih sangat terbatas pada sektor transportasi pada Public Service Obligation (PSO) saja. Namun, target kontribusi biodiesel sebesar 10,22 juta ton pada bauran energi Indonesia 2025 ini dapat dicapai melalui intervensi kebijakan seperti: 1) Untuk memberikan kepastian pasar, dengan meningkatkan pelaksanaan mandat penggunaan biodiesel dalam campuran solar di sektor transportasi, industri, dan pembangkit listrik non-PSO untuk memenuhi target campuran minimal 10% meningkat. 2) Pengenaan pajak lingkungan atas solar minimal 5%, selain pengenaan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dan Pajak Bahan Bakar Kendaraan Bermotor (PBBKB). 3) Subsidi biodiesel minimal Rp 2.000/liter. 4) Pencabutan subsidi solar pada level harga pasar (Papilo, 2016).

Kesimpulan dan Implikasi

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi volume B30 dengan menggunakan teori produksi dan teori penawaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel bebas volume CPO, luas lahan perkebunan kelapa sawit, harga biodiesel berpengaruh signifikan secara positif terhadap volume biodiesel. Sedangkan harga minyak goreng berpengaruh signifikan secara negatif terhadap volume B30. Dalam upaya memenuhi target produksi di tahun 2025, pemerintah perlu berfokus terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi B30, terutama dalam stabilitas harga biodiesel dan harga minyak goreng. Harga biodiesel yang relatif menguntungkan bagi produsen dan sesuai dengan harga yang diinginkan konsumen, maka produsen biodiesel akan memaksimalkan penawaran biodiesel. Begitu juga dengan minyak goreng merupakan salah satu komoditas dengan permintaan yang cukup tinggi di Indonesia, maka pemerintah perlu melakukan stabilisasi harga pada minyak goreng. Untuk mencapai stabilitas harga kedua komoditas tersebut, dapat mengambil tindakan berupa pemerintah bekerjasama dan koordinasi dengan GAPKI (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia) dan BULOG (Badan Urusan Logistik) untuk menjaga stabilitas harga dan pasokan terhadap produk turunan CPO terutama biodiesel dan minyak goreng. Selain itu, perlu adanya pengembangan teknologi dan inovasi dalam produksi CPO yang lebih efisien dan ramah lingkungan, seperti penggunaan teknologi hijau, konsep produksi circular economy, dan pengelolaan limbah pabrik yang baik.

Daftar Pustaka

- Afrizal, A., Amrizal, Dani, R., & Hierdawati, T. (2022). Fenomena Kelangkaan Supply Minyak Goreng di Indonesia Tahun 2022. *Jurnal Development*, 10(1), 2615-3491
- A, Y. (2015). Prospek dan Tantangan Implementasi Pasar Karbon bagi Pengurangan Emisi Deforestasi dan Degradasi Hutan di Kawasan ASEAN. In Paper disampaikan pada Seminar Nasional "Optimalisasi Integrasi Menuju Komunitas ASEAN."
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. (2020). Program Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati. BPDB. Retrieved from <https://www.bdp.or.id/program-pengembangan-dan-pemanfaatan-bahan-bakar-nabati>
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. (2020). Program Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati. BPDB. Retrieved from <https://www.bdp.or.id/program-pengembangan-dan-pemanfaatan-bahan-bakar-nabati>
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Sawit. (2021). Alokasi Biodiesel Januari-Desember 2019 Sebesar 6,19 Juta kL. BPDP Sawit. Retrieved from <https://www.bdp.or.id/alokasi-biodiesel-januari-desember-2019-sebesar-6-19-juta-kl>

- BPS. (2020). Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2019-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/54/131/1/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi.html>
- BPS. (2020). Produksi Tanaman Perkebunan (ribu ton), 2019-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/54/132/1/produksi-tanaman-perkebunan.html>
- Devita, L. (2015). Biodiesel sebagai Bioenergi Alternatif dan Prospektif. *Agrica Ekstensia*, 9(2), 23-26.
- E, S., & N, E. (2019). Arti Penting Pelaksanaan REDD + Bagi Indonesia: Tantangan dan Hambatan yang Akan Dihadapi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- EBTKE. (2022). Pengembangan Biodiesel di Indonesia Beri Manfaat Nyata. EBTKE.esdm. Retrieved from <https://EBTKE.esdm.go.id/post/2022/03/24/3127/pengembangan.biodiesel.di.indonesia.beri.manfaat.nyata>
- EBTKE, H. (2019). FAQ : Program Mandatori Biodiesel 30% (B30). Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE). <https://EBTKE.esdm.go.id/post/2019/12/19/2434/faq.program.mandatori.biodiesel.30.b30>
- ESDM. (2022). Produksi Biodiesel 2025 Ditarget Capai 11.6 Juta Kl. Retrieved from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/04/14/produksi-biodiesel-2025-ditarget-capai-116-juta-kl>
- GAPKI. (2017). Perkembangan Mandatori Biodiesel dan Prospek Indonesia dalam Pasar Biodiesel Dunia. Retrieved from <https://gapki.id/news/3024/perkembangan-mandatori-biodiesel-dan-prospek-indonesia-dalam-pasar-biodiesel-dunia>
- Hultera, Prasetyo, L. B., & Setiawan, Y. (2020). Model Spasial Potensi Deforestasi 2020 & 2024 dan Pendekatan Pencegahannya, di Kabupaten Kutai Barat. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 10(2), 294-306.
- Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum BPK RI. (2008). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/143505/permen-esdm-no-32-tahun-2008>
- Joni, R., Gumbira-Sa'id, E., Harianto, & Kusnadi, N. (2012). Dampak Pengembangan Industri Biodiesel dari Kelapa Sawit Terhadap Perkebunan Kelapa Sawit dan Industri Minyak Kelapa Sawit di Indonesia. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 20 (3) , 143-151.
- Kiroyan, T. C., Mangantar, M., & Sumarauw, J. S. (2022). Analisis Reaksi Pasar Modal Pada Perusahaan CPO Sub Sektor Perkebunan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Sebelum dan Sesudah Larangan Ekspor Minyak Goreng dan Bahan Baku di Indonesia. *Jurnal EMBA*, 10(1) , 490-497.
- Nordin, A. B. A., Simeh, M. A., Shariff, F. M., & Baharim, N. M. M. (n.d.). Simulation Study on the Availability of Palm Oil Stock. *Oil Palm Industry Economic Journal*, 7(2), 5-20.
- Numata, I., Elmore, A. J., Cochrane, M. A., Wang, C., Zhao, J., & Zhang, X. (2022). Deforestation, Plantation-Related Land Cover Dynamics and Oil Palm Age-Structure Change During 1990–2020 in Riau Province, Indonesia. *Environmental Research Letters*, 17(9), 1-11.
- Opini: Perpres Nomor 44 Tahun 2020 tentang Sistem Sertifikasi ISPO. (2020). BPDP Sawit. Retrieved from <https://www.bpdp.or.id/opini-perpres-nomor-44-tahun-2020-tentang-sistem-sertifikasi-ispo>
- Papilo, P. (2016). Simulasi Model Matematik Dampak Penerapan Kebijakan Mandatori Blending Biodiesel-Solar terhadap Kebutuhan Lahan Perkebunan Kelapa Sawit dan Tingkat Emisi CO₂. *Journal of Industrial Engineering & Management System*, 9(2), 140-154.

- Produksi Biodiesel 2025 Ditarget Capai 11,6 Juta Kl.* (2022). Databoks. Retrieved from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/04/14/produksi-biodiesel-2025-ditarget-capai-116-juta-kl>
- PT Astra Agro Lestari. (2021). *2021 Sustainability Report - PT Astra Agro Lestari Tbk.* Astra Agro Lestari. Retrieved from <https://www.astra-agro.co.id/wp-content/uploads/2022/03/Sustainability-Report-2021-PT-ASTRA-AGRO-LESTARI-Tbk.pdf>
- Reick, B., Konzept, A., Kaufmann, A., Stetter, R., & Engelman, D. (2021). Influence of Charging Losses on Energy Consumption and CO₂ Emissions of Battery-Electric Vehicles. *Vehicle MDPI*, 3(4), 736-748.
- Renilaili, Yuliwati, E., & AR, H. (2009). Rekayasa Sistem Teknologi Pembuatan Biodiesel dari CPO menjadi KONTinyu. *Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya*, 4(1), 13-17.
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2021). *Laporan Hasil Analisis Neraca Energi Nasional.* <https://www.den.go.id/index.php/publikasi/documentread?doc=buku-neraca-energi-2021>
- Susila, W. R., & Ernawati. (2008). Dampak Pengembangan Biodiesel Berbasis CPO Terhadap Kemiskinan di Indonesia. *informatika Pertanian*, 17(2), 1173-1187.
- T, W. (2015). Pembelajaran dari Proyek Percontohan REDD+ pada Fase Persiapan dan Kesiapan. *Jurnal Sosioteknologi*, 14(1), 37-48.
- Tessalonika Cantika Samantha Kiroyan; Maryam Mangantar; Jacky S B Sumarauw. (2022). Analisis Reaksi Pasar Modal Pada Perusahaan CPO Sub Sektor Perkebunan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Sebelum dan Sesudah Larangan Ekspor Minyak Goreng dan Bahan Baku di Indonesia. *Jurnal EMBA*, 10(1), 490-497.
- Wahyuni, H., & Suranto. (2021). Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia. *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 6(1), 148-162.
- Wibowo, L. S. (2015). Factor Influencing Crude Palm Oil (CPO) Biodiesel Supply in Indonesia Using Error Correction Model (ECM). *Business and Economic Research*, 5(1), 2162-4860.
- Widyasari, A. A., Cramon-Taubadel, S. v., Suharno, & Nurmalina, R. (2020). Germany-Indonesia Agricultural Trade: Recent Development and Possible Future Directions. *Manajemen & Agribisnis*, 17(1), 86-95.
- Wijastuti, E., Sasana, H., & Jalunggono, G. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penawaran Biodiesel Crude Palm Oil di Indonesia Tahun 2006-2018. *Directory Journal of Economic*, 2(3), 616-631.