

KAJIAN LITERATUR: TANTANGAN TRANSISI ENERGI (BBM FOSIL KE BAHAN BAKAR NABATI) MENGGUNAKAN MINYAK SAWIT MENTAH

LITERATURE REVIEW: THE DILEMMA OF THE ENERGY TRANSITION (FOSSIL FUEL TO BIO-FUEL) USING CRUDE PALM OIL

Ali Mustofa, Trisna Aulia, Wahyu Nadin Syafitra

Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bandar Lampung
Jalan Soekarno Hatta No.KM.1, Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung
35142

*alimustofam22@gmail.com, trisnaaul17@gmail.com, wahyunadins@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan energi nasional terus meningkat sedangkan cadangan energi fosil yang semakin menipis dapat menimbulkan krisis energi. Pemerintah Indonesia membuat kebijakan tentang penggunaan energi terbarukan biodiesel wajib B30 (bahan bakar diesel dengan konsentrasi minyak nabati sawit 30%) pada tahun 2020 dan terus dikembangkan menjadi bioiesel B100. Indonesia juga masih dalam tahap penelitian bahan bakar green diesel (D100) dengan bahan 100% dari CPO. Karya tulis ini membahas isu penggunaan sumber daya hayati sebagai pangan dan sebagai sumber energi beserta dampaknya dengan metode kajian literatur. CPO (*crude palm oil*) di Indonesia sebagian besar digunakan untuk pangan, biodiesel dan ekspor. Apabila ingin menutupi defisit kebutuhan bahan bakar minyak 0,515 juta bph dengan program biofuel (B100) dan greendiesel (D100), CPO yang dibutuhkan berturut-turut sebesar 26,27 juta ton/tahun dan 27,6 juta ton/tahun. Saat ini, kebijakan blending biofuel B100 masih pada tahap B30 dengan kisaran CPO yang diperlukan sebanyak 7.9 juta ton/tahun. Kebutuhan lahan perkebunan kelapa sawit khusus untuk memenuhi kebutuhan biofuel apabila B100 dan D100 dijalankan masing-masing membutuhkan penambahan lahan sawit sebesar 8.1 dan 8.5 juta hektar dengan asumsi produktivitas CPO 3.2 ton/hektar/tahun. Solusi untuk pemenuhan CPO di masa depan adalah mengutamakan peningkatan produktivitas PKS untuk mengurangi alih fungsi lahan yang dapat merusak lingkungan jika tidak dilaksanakan secara berkelanjutan.

Kata kunci: CPO, Pangan, Energi, *Bio-fuel*, B100 dan D100

ABSTRACT

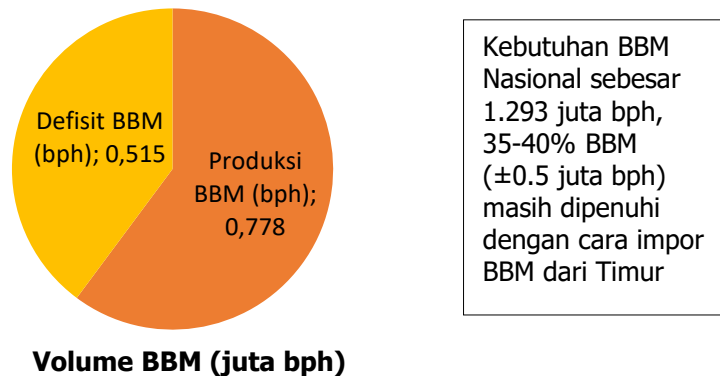
National demand of energy supply continuesly increasing while the depletion of fossil fuel reserves can cause an energy crisis. The Indonesian government makes a policy on the use of renewable energy mandatory of B30 biodiesel (diesel fuel with a concentration of 30% palm vegetable oil) in 2020 and will be developed into B100 biodiesel. Indonesia also develop research of greendiesel fuel (D100) with 100% raw material from CPO. This paper discusses issues related to the use of biological resources as food or as energy sources and the impacts of using it with literature review method. CPO consumption in Indonesia mostly used for food, biodiesel and exports. To cover 0.515 million bpd fossil fuel deficit with the biofuel (B100) and greendiesel (D100), CPO needs are in 26.27 million tons/year and 27.6 million tons/year. Currently, B100 biofuel blending policy is still at B30 stage with 7.9 million tons/year required CPO. The needs of palm oil plantations land for this spesific B100 and D100 biofuel is 8.1 and 8.5 mHa with CPO productivity assumption in 3.2 tons/hectare/year. The solution to fulfillment of CPO in the future is prioritize the increasing productivity of oil palm plantations to reduce land conversion which can damage the environment if not sustainable implemented.

Keywords: CPO, Food, Energy, Biofuel, B100 and D100

PENDAHULUAN

Besarnya jumlah penduduk dan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun meningkatkan kebutuhan energi nasional. Di Indonesia konsumsi energi di berbagai sektor seperti transportasi, industri, dan rumah tangga terus meningkat dengan laju pertumbuhan 4-5%. Sebaliknya, cadangan energi Indonesia yang semakin menipis menimbulkan kekhawatiran akan krisis energi apabila tidak dicari dan ditemukan sumber

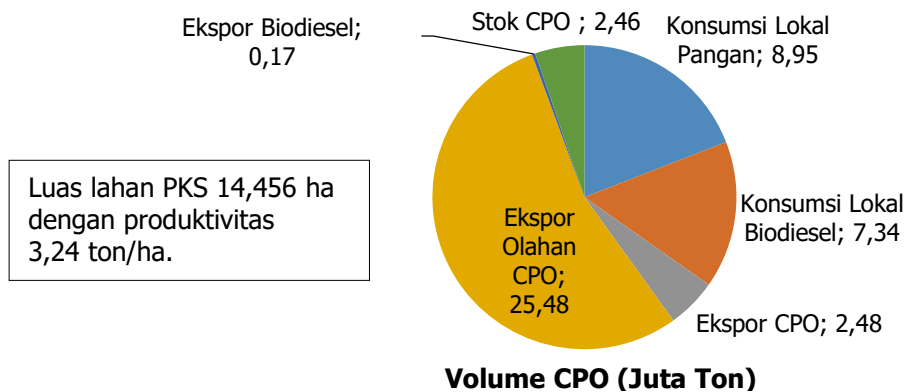
energi baru. Berdasarkan data Kementerian ESDM, kebutuhan minyak nasional untuk saat ini sekitar 1,293 juta bph. Sementara, Indonesia baru mampu memproduksi minyak 0,778 juta bph sehingga terjadi defisit sekitar 0,515 juta bph. Untuk menutup defisit minyak, pemerintah masih mengandalkan impor sebesar 35-40% dari kebutuhan nasional [1]. Hal ini berefek membengkaknya subsidi APBN untuk bahan bakar. Apabila ini terus berkelanjutan, maka kekhawatiran akan terjadinya krisis energi fosil pasti terjadi. Tercatat cadangan minyak bumi yang dimiliki Indonesia pada tahun 2021 sekitar 2.36 miliar barel [2], artinya dengan produksi minyak nasional rata-rata 0.778 juta bph maka Indonesia hanya mempunyai cadangan minyak untuk 8.5 tahun ke depan.



Gambar 1 Kebutuhan, produksi dan defisit BBM di Indonesia

Selain itu, isu perubahan iklim akibat penggunaan bahan bakar fosil juga mendorong Indonesia harus mencari solusi sumber energi alternatif. Indonesia sendiri tercatat sebagai salah satu konsumen energi terbesar dunia, sektor penggunaan energi Indonesia menyumbang 35% dari total emisi gas rumah kaca (GRK) di seluruh dunia [3][4]. Dalam kegiatan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), Indonesia melalui *Nationally Determined Contribution* (NDC) berjanji untuk menurunkan emisinya sebesar 29% (atau 41% dengan bantuan internasional) pada tahun 2030 yaitu dengan mempromosikan bauran pasokan energi energi baru dan terbarukan (EBT) telah dinyatakan sebagai salah satu strategi untuk mencapai target [5]. Diantara beberapa sumber energi terbarukan yang tersedia, Indonesia diproyeksikan akan bergantung pada bioenergi (51% dari total konsumsi energi) pada tahun 2030 [5]. Salah satu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan ialah *bio-fuel* yang berasal dari pohon kelapa sawit [6].

Untuk mewujudkan komitmen NDC, Pemerintah Indonesia menerbitkan PP Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional menargetkan setidaknya 23% energi baru dan terbarukan pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Salah satu prakteknya ialah Pemerintah Indonesia membuat kebijakan tentang penggunaan energi terbarukan dibidang transportasi khususnya biodiesel yaitu dengan dikeluarkan undang-undang bahan bakar diesel wajib B30 (bahan bakar diesel dengan konsentrasi bio-diesel 30%) pada tahun 2020 dan ini akan terus dikembangkan menjadi biodiesel B100 serta Indonesia masih dalam tahap penelitian bahan bakar *green diesel* D100 dengan bahan 100% dari CPO. Bahan bakar nabati dapat menggantikan fungsi yang sama dari produk turunan minyak bumi dengan keunggulan lebih ramah lingkungan dan terbarukan [7]. Proyek ini sejalan dengan Kondisi Indonesia yang merupakan negara dengan luas lahan sawit terbesar di dunia yaitu 14,456 juta hektar [8] dan sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia dengan produksi CPO pada tahun 2021 mencapai 46.888 juta ton/tahun. Pada 2021, sekitar 16.296 juta ton CPO untuk konsumsi dalam negeri dengan rincian 8,954 juta ton untuk pangan dan 7,342 juta ton untuk digunakan untuk produksi biodiesel dalam negeri dan 28,13 juta ton CPO diekspor dengan rincian 2,482 juta ton dalam bentuk CPO, 25,481 juta ton olahan CPO dan 0,167 juta ton biodiesel [9].



Gambar 2. Informasi sebaran CPO di Indonesia Tahun 2021

Produksi CPO Indonesia menyumbang setengah dari produksi minyak sawit mentah dunia sehingga menjadikan minyak sawit mentah sebagai bahan baku utama biodiesel untuk mencukupi defisit bahan bakar nasional sangat masuk akal. Pohon kelapa sawit menghasilkan hasil energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar nabati berbasis biomassa lainnya [10]. Namun, ada perdebatan dan kritik internasional seputar ekspansi dan pengembangan kelapa sawit. Metode perluasan dan penanaman kelapa sawit telah memicu *deforestasi*, kebakaran gambut (termasuk ketegangan regional akibat kabut asap dengan Singapura, Malaysia, dan Thailand), hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan hidrologi, masalah dengan masyarakat adat, dan konflik sosial lainnya [11]. Banyak tahapan yang harus dipertimbangkan ketika menilai dampak biodiesel pada siklus hidup, termasuk perubahan penggunaan lahan, perkebunan, penggilingan, pemurnian, dan peralihan bahan bakar [12]. Selain itu, disaat geopolitik dunia yang tidak menentu seperti terjadinya perang antara Rusia dan Ukraina saat ini membuat terjadinya gejolak ekonomi dunia terutama dibidang energi dan pangan. Salah satu Imbasnya yaitu Indonesia mengalami kelangkaan minyak goreng akibat tingginya harga CPO karena meningkatnya permintaan pasar sehingga menyebabkan produsen harus menentukan pilihan yaitu ekspor CPO atau memproduksi CPO menjadi minyak goreng dengan harga jual tinggi di Indonesia. Hal ini menjadikan dilema, disatu sisi Indonesia ingin mengurangi ketergantungan dengan sumber energi fosil. Namun disisi lain, alternatif energi yang potensial sebagai pengganti merupakan bahan yang merupakan bahan pangan. Berangkat dari permasalahan ini, penulis mencoba untuk membahas isu terkait penggunaan sumber daya hayati sebagai pangan atau sebagai sumber energi dan apa saja dampaknya apabila sumber daya hayati digunakan untuk kebutuhan pangan dan energi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur yang dimana sistem pengambilan data dalam penelitian ini bersumber dari buku-buku dan jurnal-jurnal yang relevan dengan penelitian ini. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu (1) merumuskan masalah penelitian; (2) mengembangkan dan memvalidasi protokol tinjauan; (3) mencari literatur; (4) penyaringan informasi; (5) penilaian kualitas literatur; (6) penggalan data; (7) menganalisis dan mensintesis data; dan (8) melaporkan temuan [13]. Pada studi literatur ini sumber data berasal dari artikel yang dipublikasikan dalam waktu 10 tahun terakhir terhitung dari tahun 2012 hingga 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kebutuhan CPO di Indonesia

Tahun 2021, Produksi CPO dalam negeri sebanyak 46,8 juta ton dengan total konsumsi lokal 18,42 juta ton, terdiri dari CPO untuk minyak pangan 8,95 juta ton, Biodiesel 7,3 juta ton dan Oleokimia 2,1 juta ton. Selain itu, CPO dan olahannya juga diekspor dengan total

27,8 juta ton. Sehingga, total CPO yang dikonsumsi sebanyak 46,22 juta ton dan stok CPO yang tersisa pada akhir tahun 2021 adalah 0,58 juta ton [9]. Konsumsi CPO sepanjang tahun 2021 hampir menghabiskan stok CPO nasional. Sedangkan, pada awal tahun 2022 sempat terjadi kelangkaan minyak goreng akibat ketidakstabilan CPO yang berpengaruh terhadap ketahanan pangan, ekonomi, politik nasional dan global.

1.1 CPO sebagai Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan bahan pangan yang digunakan untuk menggoreng berasal dari bahan nabati memiliki komposisi utama trigliserida proses produksinya dengan atau tanpa perubahan kimiawi termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses rafinasi atau pemurnian [14]. Minyak goreng yang paling sering digunakan di Indonesia adalah Minyak Goreng Sawit. Kondisi ini disebabkan karena Indonesia merupakan negara penghasil sawit, minyak ini juga cukup ideal dari segi harga dan ketersediaan Minyak Goreng Sawit secara gizi berkontribusi terhadap asupan gizi omega 9, Vitamin A, vitamin D, dan vitamin E [15]. *Refined Bleached Deodorized Palm Olein* (RBDPO) sebagai minyak goreng biasanya digunakan dalam proses penggorengan, memasak dan *shortening* makanan [16]. Potensi minyak goreng sawit untuk dikembangkan sebagai ingredien produk berbasis lemak yang sehat sangat besar. Industri CPO domestik yang merupakan industri hulu tidak bisa dilepaskan dari industri minyak goreng. Komoditas CPO memiliki orientasi memenuhi kebutuhan domestik, dan ekspor yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh permintaan CPO dunia yang setiap tahun meningkat dengan laju 1,96% per tahun. Peningkatan harga dunia CPO diakibatkan oleh kelebihan permintaan CPO di pasar dunia yang mencerminkan laju permintaan lebih besar dibandingkan dengan laju peningkatan produksi. Peningkatan harga tersebut berdampak pada fluktuasi ekspor CPO Indonesia dan sekaligus dapat mengakibatkan kenaikan harga minyak goreng domestik [17]. Harga CPO yang berfluktuasi juga dapat menyebabkan terjadinya ketidakpastian harga yang tercipta di masa depan [18].

1.2 CPO sebagai Bahan Baku EBT

Menipis cadangan energi fosil dan isu perubahan iklim menyebabkan perlunya energi alternatif untuk mencukupi kebutuhan energi nasional, salah satunya dengan mengoptimalkan produk kelapa sawit diolah menjadi EBT. Sehingga, dengan adanya EBT dari kelapa sawit dapat meningkatkan ketahanan energi Indonesia dan mengurangi impor BBM, misalnya Solar. Penerbitan peraturan pemerintah No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) memberikan suatu peluang kedepannya dengan adanya pengembangan kelapa sawit menjadi EBT [19]. Kelapa sawit merupakan komponen andalan untuk mendukung kebutuhan EBT. Sejak ditetapkannya Peraturan Menteri ESDM Nomor 25 Tahun 2013 yang mewajibkan (Program Mandatori) mulai dilakukan kombinasi bahan bakar antara Biodiesel dan Solar.

Wujud komitmen Pemerintah Indonesia tentang program mandatori bahan bakar sawit yaitu tertuang dalam Perpres No 18 Tahun 2020 yang menjabarkan bahwa pada pertengahan tahun 2024 akan berjalan Green Refinery Standalone kapasitas 20 ribu *barrel per day* di RUIII Plaju dengan CPO 50,4 juta ton. Pemerintah juga mencanangkan kenaikan produktivitas CPO naik 10% setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan CPO yang digunakan. Selain itu, beberapa proyek lain yang menguatkan pengembangan bahan bakar nabati diantaranya adanya green refinery Cilacap dan pembuatan katalis Merah Putih untuk pengolahan CPO menjadi bahan bakar nabati. Pada tahun 2021, Tingkat pencampuran biodiesel Solar berada pada 30% biodiesel dalam Solar (B30) dan untuk tahun 2022 meningkat menjadi 40% (B40) [20]. Saat ini, pengembangan biodiesel berbasis CPO sudah sampai pada tahap B100 yaitu 100% biodiesel berasal dari CPO yang diolah menjadi FAME. Selain itu, Kilang minyak Dumai saat ini sudah dapat mengolah CPO menjadi *greendiesel* (D100) yang merupakan hasil dari proses dioksigenasi RBDPO, yaitu CPO yang sudah dimurnikan sehingga D100 masih membutuhkan biaya proses yang lebih mahal dibanding

B100. Namun, potensi penerapan D100 dan B100 dimasa yang akan datang akan meningkatkan kebutuhan konsumsi CPO sebagai bahan baku *bio-fuel*.

2. Faktor Penyebab Kelangkaan CPO

Kelangkaan minyak goreng yang terjadi di Indonesia dalam beberapa bulan terakhir menjadikan harga minyak goreng menjadi naik. Berbagai macam upaya sudah dilakukan pemerintah untuk menekan harga minyak goreng di pasaran. Minyak goreng yang umumnya dikonsumsi di Indonesia dihasilkan dari CPO. PT. Kharisma Pemasaran Besar Nusantara (KPNB) Dumai, yang merupakan anak usaha PT. Perkebunan Nusantara menetapkan harga lelang CPO, dan ini menjadi patokan harga CPO di Indonesia. Harga ini berkorelasi langsung dengan harga CPO di pasar internasional. Harga minyak goreng di Indonesia dipengaruhi secara langsung oleh harga CPO Internasional. Sepanjang tahun 2021, harga CPO di pasar internasional naik secara signifikan sebesar 36,3% dibandingkan 2020. Tercatat dalam sejarah kenaikan harga CPO mencapai Rp 15.000/kg di akhir Januari 2022 menjadi harga tertinggi. Tingginya harga tersebut terjadi karena pasokan CPO turun, sementara permintaan sedang meningkat di berbagai bagian dunia menyusul pemulihan ekonomi pasca gelombang kedua pandemi COVID-19 dan imbas perang Rusia dengan Ukraina. Sejak tahun 2019 produksi CPO di Indonesia terus menurun. Pada 2021, produksi CPO menurun sebesar 0,9% dari tahun sebelumnya menjadi 46,89 juta ton [21].

Faktor pertama penyebab turunnya pasokan CPO adalah karantina wilayah yang diterapkan selama pandemi COVID-19 membatasi mobilitas di perkebunan sawit [21]. Akibatnya, kapasitas produksi menjadi terbatas. Pandemi covid-19 juga menyebabkan terjadinya guncangan pada sisi penawaran dan permintaan CPO sehingga berpengaruh terhadap fluktuasi harga [18]. Faktor kedua adalah penurunan produktivitas sawit yang disebabkan oleh beberapa hal. Cuaca buruk menyebabkan banjir di perkebunan sawit dan menghambat produktivitas. Tingginya harga pupuk juga menyulitkan petani untuk mengakses pupuk karena adanya gangguan pada rantai pasok, kenaikan biaya angkut, permintaan, dan harga bahan baku. Hambatan produksi selain masalah terkini juga ada masalah jangka panjang lainnya seperti produktivitas kelapa sawit yang menambah kompleksitas masalah minyak kelapa sawit, seperti kurangnya penanaman kembali perkebunan kelapa sawit yang akan menyebabkan lemahnya pertumbuhan *output* [21]. Faktor ketiga, meningkatnya permintaan dunia untuk bahan bakar nabati (*bio-fuel*) dari minyak sawit juga berpengaruh terhadap ketersediaan CPO [22]. Berbagai negara, termasuk Indonesia, menerapkan program biodiesel yang mewajibkan pencampuran bahan bakar minyak jenis solar dengan *bio-fuel*. Kondisi geopolitik yang tidak pasti dengan adanya perang antara Rusia dan Ukraina menyebabkan permintaan dan harga CPO naik akibat produksi *vegetable oil* seperti minyak biji bunga matahari dan *rapeseed* yang terganggu selama konflik [23]. Kelangkaan CPO juga terjadi karena produksi minyak nabati jenis lain menurun dan menyebabkan permintaan terhadap minyak sawit sebagai pilihan alternatif, meningkat [24].

3. Prediksi Kebutuhan CPO

Ketersediaan CPO untuk menunjang keamanan pangan dunia sangat vital sebab sebagian besar CPO saat ini digunakan untuk minyak sayur. Namun, seiring dengan kebijakan pemerintah untuk mengembangkan *bio-fuel* minyak sawit tentu akan mengubah neraca kebutuhan dan ketersediaan CPO untuk pangan dan CPO untuk *bio-fuel*. Permintaan minyak sayur untuk makanan akan meningkat 25% secara global sampai 2024 [25]. Peningkatan permintaan minyak sawit untuk pangan disebabkan karena pertumbuhan populasi dan konsumsi minyak nabati yang meningkat karena perubahan pola makan terkait pertumbuhan PDB per kapita dengan asumsi bahwa permintaan pangan akan tumbuh sebesar 1,1% per kapita di Indonesia [25]. Dari total ekspor CPO dunia, sebanyak 79% digunakan untuk makanan [22]. Pada tahun 2015, 30 bL (188,7 juta barel) biodiesel diproduksi secara global dengan 80% berasal dari minyak nabati. Minyak nabati akan tetap

menjadi bahan baku utama untuk produksi biodiesel hingga tahun 2025 untuk memenuhi permintaan dunia yang diharapkan sebesar 41,4 bL (260,4 juta barel) [26]. Sekitar 12% dari minyak nabati global digunakan untuk produksi biodiesel, dengan sepertiga dari total minyak sawit. CPO merupakan satu-satunya minyak nabati yang diekspor Indonesia [27].

Program *bio-fuel* saat ini menggunakan minyak sawit secara eksklusif sebagai bahan baku. Berdasarkan Renstra Kementerian ESDM 2020-2024, secara tegas disebutkan bahwa penggunaan bahan bakar nabati dalam kurun waktu tersebut berbasis kelapa sawit. Dokumen tersebut bahkan secara khusus menargetkan peningkatan produksi kelapa sawit dari 43,7 juta ton CPO pada 2020 menjadi 50,4 juta ton CPO pada 2024. Potensi ekspor CPO diharapkan tumbuh, sedangkan untuk domestik diprediksi meningkat signifikan, potensi eksportnya juga diharapkan tumbuh. Konsumsi minyak nabati dunia diproyeksikan akan meningkat hampir 30 juta ton dalam 10 tahun ke depan OECD/FAOM [28]. Permintaan 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 [29]. Berdasarkan target permintaan *bio-fuel* dan dengan asumsi bahwa semua *bio-fuel* 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 [22]. Pada 2024, kebutuhan CPO dalam negeri konsumsi *bio-fuel* akan berada di antara 10,1 juta ton (skenario DEN) dan 16,3 juta ton (skenario RPJMN) [30]. Studi lain menunjukkan pada Tahun 2025 kebutuhan CPO untuk pangan sebesar 6,9 juta ton dan 11,2 juta ton CPO yang menghasilkan 12,2 bL (76,7 juta barel) biodiesel untuk kebijakan *blending* biodiesel B30 dengan tingkat konversi 1,042 kg CPO/kg biodiesel [22]. Hal tersebut menunjukkan, prediksi akan kebutuhan CPO terus meningkat seiring perkembangan zaman. Selain itu, pemerintah juga terus melakukan penelitian dan pengembangan di bidang *bio-fuel* minyak kelapa sawit. Saat ini, biodiesel (B100) dan *greendiesel* (D100) sudah dapat diproduksi dan penerapannya mulai dicanangkan untuk mengurangi konsumsi BBM. Namun, dibalik hal tersebut dapat menyebabkan munculnya permasalahan ketidakstabilan CPO di Indonesia, mengingat alokasi CPO untuk *bio-fuel* yang akan meningkat. Perhitungan mengenai kebutuhan CPO untuk biodiesel dan *greendiesel* disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Estimasi pemenuhan defisit BBM dengan biodiesel (B100) dan *greendiesel* (D100).

Defisit BBM (bpd)	Defisit BBM (mbpy)	Kebutuhan B100/D100 (Juta Liter)	Kebutuhan B100/D100 (Juta Kg)	RBDPO (Juta Kg)	CPO (Juta Ton)
515000	187,9	29888	26002,5		
B100				-	26.27
D100				25872,5	27.60

Tabel menunjukkan perhitungan kebutuhan CPO untuk memenuhi kebutuhan defisit BBM sebesar 0.515 juta bph dengan *bio-fuel* (B100) dan *greendiesel* (D100) berturut-turut sebesar 26,27 dan 27,6 juta ton/tahun. Saat ini, kebijakan *blending* B100 masih pada tahap B30 dengan kisaran CPO yang diperlukan sebanyak 7.9 juta ton/tahun, sedikit lebih tinggi dibandingkan konsumsi CPO aktual untuk biodiesel pada tahun 2021 sebesar 7.3 juta ton. Berdasarkan perhitungan, data aktual konsumsi CPO 2021 dan fenomena kelangkaan minyak goreng di awal tahun 2022 serta prediksinya yang terus meningkat dalam beberapa tahun kedepan sesuai dengan studi literatur, maka dibutuhkan volume CPO lebih besar yang dapat memenuhi kebutuhan CPO untuk pangan dan *bio-fuel* minyak sawit. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang dapat menciptakan regulasi terkait aktivitas perkebunan kelapa sawit dan penyediaan CPO. Apabila hal tersebut tidak segera dilakukan bukan tidak mungkin

Indonesia dapat mengalami krisis minyak goreng kembali seperti awal tahun 2022 karena alokasi CPO untuk pangan berebut dengan *bio-fuel*.

4. Kajian Lingkungan Aktivitas Perkebunan Kelapa Sawit

Luas areal perkebunan kelapa sawit tahun 2011-2020 tumbuh dengan nilai 25.4 persen. Sementara itu, praktik perkebunan kelapa sawit saat ini telah membawa dampak sosial dan lingkungan. Salah satu implikasi yang paling mendesak dari program *bio-fuel* adalah potensi perubahan penggunaan lahan, karena dapat menyebabkan masalah lain seperti *deforestasi*, emisi GRK, dan konflik sosial [30]. Proses alih fungsi dengan cara pembakaran dapat meningkatkan emisi karbon yang menimbulkan peningkatan efek GRK pada atmosfer yang menyebabkan *climate change*. Sebagai contoh, Alih fungsi lahan alami menjadi perkebunan sawit yang dilakukan oleh Thailand menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan karena terjadi perubahan *carbon stock* sebesar 4 juta Mg C pada 2000-2016 [31]. Pemerintah telah menyadari hal ini, oleh karena itu dikeluarkan Permentan No.11 Tahun 2015 tentang penerapan ISPO atau *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) yang dimaksudkan untuk menjamin keberlanjutan perkebunan kelapa sawit. Produktivitas perkebunan kelapa sawit di Indonesia tergolong rendah dengan hasil rata-rata 3.8 ton CPO/hektar/tahun jika dibandingkan dengan negara tetangga, misalnya Malaysia yang dapat menghasilkan produksi rata-rata 4.5 ton CPO/hektar/tahun [22]. Rendahnya produktivitas ini jg didukung data dari Badan Pusat Statistik yang tersaji pada tabel 2 yang menunjukkan produktivitas 3 jenis kebun yang ada di Indonesia yaitu perkebunan milik Negara memproduksi rata-rata 4.487 ton/hektar/tahun, perkebunan milik swasta memproduksi rata-rata 3,07 ton/hekar/tahun dan perkebunan rakyat memproduksi rata-rata 3.269 ton CPO/hektar/tahun [8].

Tabel 2 Luas Areal dan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Perkebunan Indonesia

	Luas Area Perkebunan Kelapa Sawit			Jumlah Total	Produksi Total	Rata-rata Produksi
	Kebun menghasilkan (Ha)	Kebun Belum Menghasilkan (Ha)	Kebun Tidak Menghasilkan (Ha)	Ha	Ton/tahun	ton/Ha/tahun
Perkebunan Besar Swasta	6765624	1103010	10864	7879498	26953108	3.977444954
Perkebunan Rakyat	4739094	1007273	297691	6044058	15495427	3.076451943
Perkebunan Besar Negara	487196	50346	27699	565241	2310612	4.487540178

1. Luas areal perkebunan kelapa sawit tahun 2011-2020 tumbuh dengan nilai 25.4 persen. Dampak sosial dan lingkungan muncul karena adanya praktik perkebunan kelapa sawit. Salah satu implikasi yang paling mendesak dari program *bio-fuel* adalah potensi perubahan penggunaan lahan, karena dapat menyebabkan masalah lain seperti *deforestasi*, emisi GRK, dan konflik sosial [30]. Proses alih fungsi dengan cara pembakaran dapat meningkatkan emisi karbon yang menimbulkan peningkatan efek GRK pada atmosfer yang menyebabkan *climate change*. Sebagai contoh, Alih fungsi lahan alami menjadi perkebunan sawit yang dilakukan oleh Thailand menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan karena terjadi perubahan *carbon stock* sebesar 4 juta Mg C pada 2000-2016 [31]. Pemerintah telah menyadari hal ini, oleh karena itu dikeluarkan Permentan No.11 Tahun 2015 tentang penerapan ISPO atau *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) yang dimaksudkan untuk menjamin keberlanjutan perkebunan kelapa sawit. Produktivitas perkebunan kelapa sawit di Indonesia tergolong rendah dengan hasil rata-rata 3.8 ton CPO/hektar/tahun jika dibandingkan dengan negara tetangga, misalnya Malaysia yang dapat menghasilkan

produksi rata-rata 4.5 ton CPO/hektar/tahun [22]. Rendahnya produktivitas ini juga didukung data dari Badan Pusat Statistik yang tersaji pada tabel 2 yang menunjukkan produktivitas 3 jenis kebun yang ada di Indonesia yaitu perkebunan milik Negara memproduksi rata-rata 4.487 ton/hektar/tahun, perkebunan milik swasta memproduksi rata-rata 3,07 ton/hektar/tahun dan perkebunan rakyat memproduksi rata-rata 3.269 ton CPO/hektar/tahun [8].

2. Teknologi pengelolaan kebun yang diperlukan untuk mengatasi faktor-faktor pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman, antara lain bangunan jebakan air (rorak) berfungsi meningkatkan daya simpan air tanah, mengendalikan erosi, memperbanyak penggunaan bahan organik dan kapur untuk menurunkan tingkat retensi hara. Penyuluhan cara budidaya kelapa sawit yang benar perlu terus dilakukan agar petani lebih intensif dalam menggunakan pupuk organik untuk TM dan pupuk NPK untuk TBM [34].
3. Memperhatikan faktor tanah berupa ketersediaan C-organik, pH tanah, Kapasitas Tukar Kation, dan ketersediaan unsur Makro seperti N, P dan K, serta unsur mikro berupa unsur Mg [35].
4. Sistem peremajaan tanaman kelapa sawit masyarakat juga merupakan cara efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit. Penyebab utama adalah penggunaan bibit unggul, teknik pengolahan lahan dan tanaman, serta perawatan tanaman dan sistem panen. Peremajaan dilakukan dengan mempertimbangkan umur tanaman sudah diatas 25 tahun, produktivitas rendah dibawah 10 ton/ha/tahun, kesulitan panen di tanaman tinggi diatas 12 meter, kerapatan tanaman yang rendah akibat berkurang populasi tanaman per hektar [36].
5. Peningkatan produktivitas kebun sawit rakyat dapat dilakukan dengan meningkatkan kesadaran dan kemampuan petani dalam menggunakan teknologi informasi untuk mendukung kegiatan usaha perkebunan kelapa sawit, pelatihan sebagai upaya peningkatan pengetahuan dan kemampuan SDM petani, meningkatkan peran dan kemampuan kelembagaan petani baik kelompok tani dan koperasi dalam menjalin kerja sama dengan stakeholder dan dalam pemasaran TBS [37].

Apabila hal tersebut sudah dilakukan dan jumlah CPO yang dihasilkan tetap tidak memenuhi permintaan, maka pemerintah perlu mengkaji lebih dalam kebijakan pembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit sehingga tidak merusak lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengkajian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa faktor utama penyebab kelangkaan pasokan CPO adalah pandemi Covid-19, penurunan produktivitas dan peningkatan permintaan dunia akibat kondisi geopolitik dunia yang sedang bergejolak. Dengan Besaran produksi CPO nasional 46.88 juta ton tahun 2021, penggunaan CPO di Indonesia digunakan sebagai minyak pangan (8,95 juta ton CPO), bahan baku EBT (7,3 juta ton CPO) dan ekspor (27,8 juta ton) masih mempunyai surplus CPO 0.58 juta ton. Sedangkan Indonesia defisit kebutuhan bahan bakar minyak 0,515 juta bph, apabila ingin menutupi dengan program biofuel (B100) dan greendiesel (D100) berturut-turut sebesar 26,27 juta ton dan 27,6 juta ton/tahun. Saat ini, kebijakan blending biofuel B100 masih pada tahap B30 dengan kisaran CPO yang diperlukan sebanyak 7.9 juta ton/tahun. Untuk memenuhi kebutuhan CPO energi (B100 dan D100) yang akan digunakan sebagai sumber energi diperlukan lahan baru perkebunan kelapa sawit masing-masing sebesar 6.84 dan 7.187 juta hektar dengan asumsi produktivitas CPO 3.84 ton/hektar/tahun. Solusi yang dapat dilakukan untuk mempersiapkan pemenuhan CPO dimasa depan adalah mengutamakan peningkatan produktivitas perkebunan kelapa sawit untuk mengurangi alih fungsi lahan yang dapat merusak lingkungan jika tidak dilaksanakan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewan Energi Nasional Republik Indonesia, *Issn 2527-3000*. 2019.
- [2] Kementrian ESDM, "Minyak dan Gas Bumi Semester I 2021 Oil and Gas Semester I 2021," p. 104, 2021.
- [3] IRENA, *Renewable Energy Prospects: Indonesia*, no. March. 2017. [Online]. Available: <http://www.irena.org/remap>
- [4] A. Wijaya, H. Chrysolite, M. Ge, C. K. Wibowo, and A. Pradana, "Executive Summary," *World Resour. Inst.*, no. September, 2017, [Online]. Available: [https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI Layout Paper OCN v7.pdf](https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI%20Layout%20Paper%20OCN%20v7.pdf)
- [5] KLHK, *Indonesia: First Nationally Determined Contribution*, no. November. 2016. [Online]. Available: [http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Indonesia First/First NDC Indonesia_submitted to UNFCCC Set_November 2016.pdf](http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Indonesia%20First/First%20NDC%20Indonesia_submitted%20to%20UNFCCC%20Set_November%202016.pdf)
- [6] W. Prananta, "energi Penilaian Rencana Energi Terbarukan Indonesia Masa Depan : Meta-Analysis of Biofuel Energy Return on Investment (EROI)," 2021.
- [7] K. Siregar, A. H. Tambunan, A. K. Irwanto, S. S. Wirawan, and T. Araki, "A Comparison of Life Cycle Assessment on Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) and Physic Nut (*Jatropha curcas* Linn.) as Feedstock for Biodiesel Production in Indonesia," *Energy Procedia*, vol. 65, pp. 170–179, 2015, doi: 10.1016/j.egypro.2015.01.054.
- [8] D. G/Tsodik *et al.*, "STATISTIK KELAPA SAWIT INDONESIA," *Int. J. Hypertens.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–171, 2020, [Online]. Available: <http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikedas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jukeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea>
- [9] Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), "Kinerja Industri Sawit 2021 dan Prospek 2022," [https://Gapki.Id/News/20519/Kinerja-Industri-Sawit-2021-Prospek-2022](https://gapki.id/News/20519/Kinerja-Industri-Sawit-2021-Prospek-2022), 2021.
- [10] P. P., G. S., D. A., K. H., and O. B., "The palm oil global value chain: Implications for economic growth and social and environmental sustainability," *palm oil Glob. value Chain Implic. Econ. growth Soc. Environ. Sustain.*, 2017, doi: 10.17528/cifor/006405.
- [11] H. V. Cooper, S. Evers, P. Aplin, N. Crout, M. P. Bin Dahalan, and S. Sjogersten, "Greenhouse gas emissions resulting from conversion of peat swamp forest to oil palm plantation," *Nat. Commun.*, vol. 11, no. 1, 2020, doi: 10.1038/s41467-020-14298-w.
- [12] T. Prapasongsa, C. Musikavong, and S. H. Gheewala, "Life cycle assessment of palm biodiesel production in Thailand: Impacts from modelling choices, co-product utilisation, improvement technologies, and land use change," *J. Clean. Prod.*, vol. 153, pp. 435–447, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.130.
- [13] Y. Xiao and M. Watson, "Guidance on Conducting a Systematic Literature Review," *J. Plan. Educ. Res.*, vol. 39, no. 1, pp. 93–112, 2019, doi: 10.1177/0739456X17723971.
- [14] B. S. Nasional, "Standardisasi Nasional Indonesia Minyak Goreng," *Sni-3741-2013*, pp. 1–27, 2013, [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [15] Kemendag, "Profil Komoditas Minyak Goreng," *Jakarta*, p. 84, 2016, [Online]. Available: https://ews.kemendag.go.id/sp2kplanding/assets/pdf/120116_ANK_PKM_DSK_Minyak.pdf
- [16] B. Cestaro, M. Della Porta, and R. Cazzola, "Palm oil: Health risks and benefits," *Agro Food Ind. Hi. Tech.*, vol. 28, no. 6, pp. 57–59, 2017.
- [17] F. L. Ramadan and R. R. Kurniawan, "Tata Kelola Perusahaan Minyak Goreng di Indonesia : Studi Literatur Fenomena Kelangkaan dan Kenaikan Harga Minyak Goreng di Indonesia," vol. 1.
- [18] A. Gandhi, H. Harianto, R. Nurmalina, and S. Suharno, "The Efficiency of The Spot Market And Crude Palm Oil (CPO) Commodity Futures Market Before and During The

- Covid-19 Pandemic in Indonesia," *J. Manaj. dan Agribisnis*, vol. 19, no. 1, pp. 139–151, 2022, doi: 10.17358/jma.19.1.139.
- [19] Y. Sudiyani *et al.*, *Perkembangan Bioetanol G2: Teknologi dan Perspektif*. 2019. [Online]. Available: lipipress.lipi.go.id
- [20] IESR, "Indonesia Energy Transition Outlook 2021: Tracking progress of energy transition in Indonesia," *Inst. Essent. Serv. Reform*, pp. 1–93, 2021.
- [21] G. Widjaja, N. Nafisah, and F. Amanta, "Ringkasan Kebijakan No.12 Produktivitas Kelapa Sawit Tetap Terbatas Seiring Melonjaknya Harga Minyak Goreng di Indonesia," *Cent. Indones. Policy Stud.*, vol. 2, no. 12, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://repository.cips-indonesia.org/media/publications/355798-produktivitas-kelapa-sawit-tetap-terbata-d6f82de0.pdf>
- [22] D. Khatiwada, C. Palmén, and S. Silveira, "Evaluating the palm oil demand in Indonesia: production trends, yields, and emerging issues," *Biofuels*, vol. 12, no. 2, pp. 135–147, 2021, doi: 10.1080/17597269.2018.1461520.
- [23] FAO, "Information Note - The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the current conflict," no. March, pp. 1–41, 2022, [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fcb9013en%2Fcb9013en.pdf&clen=1680551>
- [24] Y. Basiron, "Supply and Demand Palm Oil," *Oil Palm Ind. Econ. J.*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [25] *OECD-FAO Agricultural Outlook 2015-2024*. 2015.
- [26] OECD and FAO, *OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025*. 2016.
- [27] USDA GAIN, "Indonesia: Biofuels Annual 2015," 2015.
- [28] Food and Agriculture Organization, *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*. 2020. [Online]. Available: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2020-2029_1112c23b-en
- [29] IESR, "Indonesia Clean Energy Outlook: Tracking Progress and Review of Clean Energy Development in Indonesia," *Jakarta Inst. Essent. Serv. Reform (IESR), December 2019*, pp. 1–72, 2019, [Online]. Available: www.iesr.or.id
- [30] P. Studi, K. Energi, and U. Pertahanan, "PENGEMBANGAN BIOFUEL BERBASIS CRUDE PALM OIL (CPO) DALAM MENDUKUNG TARGET KETAHANAN ENERGI NASIONAL DAN ALUTSISTA PERTAHANAN DEVELOPMENT OF BIOFUEL BASED ON CRUDE PALM OIL (CPO) IN SUPPORTING THE TARGETS OF NATIONAL ENERGY SECURITY AND DEFENSE APPLIAN," pp. 81–96, 2022.
- [31] P. Srisunthon and S. Chawchai, "Land-Use Changes and the Effects of Oil Palm Expansion on a Peatland in Southern Thailand," *Front. Earth Sci.*, vol. 8, no. November, 2020, doi: 10.3389/feart.2020.559868.
- [32] M. P. Hoffmann *et al.*, "Simulating potential growth and yield of oil palm (*Elaeis guineensis*) with PALMSIM: Model description, evaluation and application," *Agric. Syst.*, vol. 131, pp. 1–10, 2014, doi: 10.1016/j.agsy.2014.07.006.
- [33] I. Jelsma, G. C. Schoneveld, A. Zoomers, and A. C. M. van Westen, "Unpacking Indonesia's independent oil palm smallholders: An actor-disaggregated approach to identifying environmental and social performance challenges," *Land use policy*, vol. 69, no. September, pp. 281–297, 2017, doi: 10.1016/j.landusepol.2017.08.012.
- [34] B. Hafif, R. Ernawati, and Y. Pujiarti, "Opportunities for Increasing the Productivity of Smallholders Oil Palm In Lampung Province," *J. Littri*, vol. 20, no. 2, pp. 100–108, 2014.
- [35] A. F. S. Harahap and M. Munir, "Factors Affecting Productivity of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) at Various Afdelings in Bah Jambi Farm PT. Perkebunan Nusantara IV," *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 9, no. 1, pp. 99–110, 2022, doi: 10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.11.

- [36] Sukrisdianto, "Strategi Peningkatan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Masyarakat Melalui Program Corporate Social Responsibility (Csr) Pt. Austindo Nusantara Jaya Agri," *Tesis*, pp. 1–63, 2020.
- [37] V. Sokoastri, D. Setiadi, A. . Hakim, A. . Mawardhi, and M. . Fadli, "Perkebunan petani kelapa sawit rakyat: permasalahan dan solusi," *J. Sosiol. Pedesaan*, vol. 7, no. 3, pp. 182–194, 2019.