



TRACTION  
ENERGY ASIA

WORKING PAPER I – 2020

# **PENILAIAN PROGRAM PEREMAJAAN KELAPA SAWIT UNTUK MENDUKUNG KEBIJAKAN *GREEN FUEL***

2020



**Alin Halimatussadiah  
Atiqah A. Siregar  
Faizal R. Moeis  
Rafika F. Maulia**

Copyright © 2020 by Traction Energy Asia  
All rights reserved. This report or any portion thereof  
may not be reproduced or used in any manner whatsoever  
without the express written permission of the publisher.

Traction Energy Asia contacts:

Traction Energy Asia  
Plaza Marein Lt. 23  
Jl. Jend. Sudirman Kav 76-78  
Kuningan, Kecamatan Setiabudi,  
Jakarta, 12910, INDONESIA

email: [info@tractionenergy.asia](mailto:info@tractionenergy.asia)

website: <https://www.tractionenergy.asia/>

WORKING PAPER I – 2020

**PENILAIAN PROGRAM PEREMAJAAN KELAPA  
SAWIT UNTUK MENDUKUNG  
KEBIJAKAN *GREEN FUEL***

2020

Alin Halimatussadiah  
Atiqah A. Siregar  
Faizal R. Moeis  
Rafika F. Maulia



---

## Ringkasan Eksekutif

Kebijakan biodiesel Indonesia mengalami perubahan progresif setelah pemerintah berhasil mencapai target untuk melaksanakan kebijakan B30 di awal 2020, sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri ESDM No. 12 Tahun 2015. Pemerintah mulai bekerja sama dengan berbagai pihak, seperti ITB dan PT Rekayasa Industri, untuk melakukan penelitian dan pengembangan teknologi terkait pemanfaatan bahan bakar nabati yang dikenal dengan nama *green fuel*. Pemanfaatan *green fuel* diharapkan dapat menjadi penerus bahan bakar nabati dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan pendahulunya, yaitu biodiesel.

Namun, dengan pertimbangan bahwa kebutuhan minyak sawit mentah (*crude palm oil/CPO*) sebagai bahan baku diproyeksikan akan terus meningkat ke depannya, maka penting untuk memperhatikan konsekuensi dari kebijakan tersebut baik dari aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk: (1) melakukan proyeksi terhadap kebutuhan biodiesel dan *green fuel* dengan berbagai skenario sampai dengan tahun 2025; (2) melakukan estimasi luas lahan kebun kelapa sawit yang perlu diremajakan untuk memenuhi proyeksi kebutuhan tersebut; (3) menentukan urutan prioritas wilayah peremajaan kebun kelapa sawit rakyat di tujuh provinsi yang menjadi wilayah studi; serta (4) melakukan estimasi dampak program *replanting* terhadap kesejahteraan pekebun sawit dan perekonomian daerah.

Hasil studi menunjukkan bahwa kebijakan biodiesel dan *green fuel* berpotensi menimbulkan akumulasi defisit CPO sebesar 34,9 juta ton (skenario B30) hingga 122 juta ton (skenario B50 dan *green gasoline*) sampai tahun 2025. Besaran defisit tersebut sangat dipengaruhi oleh target campuran yang semakin progresif, serta asumsi bahwa ekspor CPO akan terus meningkat sesuai dengan skenario *business as usual*, terlepas dari isu perdagangan internasional yang terjadi saat ini.

Sejak diberlakukannya Instruksi Presiden No. 8 Tahun 2018, Pemerintah Indonesia terus mendorong upaya intensifikasi dengan peningkatan produktivitas kebun kelapa sawit, melalui program peremajaan (*replanting*), terutama bagi pekebun mandiri. Dengan menggunakan pemodelan dinamis, luas lahan yang diperlukan untuk memenuhi proyeksi kebutuhan CPO dengan berbagai skenario kebijakan, hingga tahun 2025, diestimasi antara 3,8 juta ha hingga 16,6 juta ha dari keseluruhan lahan sawit yang ada di Indonesia.

Dengan mengasumsikan bahwa 40 persen luas lahan yang diremajakan tersebut berasal dari perkebunan rakyat, maka dukungan pendanaan terutama bagi pekebun mandiri (swadaya) menjadi krusial. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDP-KS) sedikitnya perlu menyiapkan dana sebesar Rp39 triliun untuk pelaksanaan program *replanting* tahun 2020 dan 2021 (untuk skenario B30).

Namun, BPDP-KS hanya perlu mengeluarkan dana sebesar Rp4,5 triliun per tahun. Pasalnya, pemerintah menargetkan luas lahan perkebunan rakyat yang diremajakan setiap tahunnya adalah 180.000 ha, lebih kecil dibandingkan hasil estimasi studi ini. Dengan menggunakan skema ini, produksi dari perkebunan rakyat tidak akan mampu memenuhi proyeksi kebutuhan CPO di tahun 2025 untuk semua skenario, selain skenario B20.

Di sisi lain, program *replanting* diproyeksikan akan meningkatkan hasil kebun, sehingga mampu menurunkan tingkat kemiskinan pekebun sawit dan memberikan dampak positif bagi perekonomian daerah. Pengurangan kemiskinan karena adanya *replanting* kebun kelapa sawit untuk tujuh provinsi utama penghasil sawit mencapai 2,09 poin persen. Adapun penurunan

---

P1 (*poverty gap*) pada daerah-daerah tersebut sebesar Rp1.683. Sementara, dampak terhadap PDRB provinsi memiliki besaran yang berbeda-beda, proporsional terhadap nilai stimulan (hasil *replanting*) yang diberikan dan output *multiplier* sektor kelapa sawit/perkebunan di masing-masing wilayah.

Jika melihat bahasan di atas, dukungan terhadap program *replanting* menjadi sangat penting karena memiliki dampak yang positif, baik bagi pekebun maupun wilayahnya. Namun, hal ini tidak terlepas dari berbagai isu yang sebaiknya segera diselesaikan agar program dapat mencapai target, seperti (1) keberlanjutan arus kas BPDP-KS sebagai lembaga pendanaan publik; (2) perbaikan tata kelola kelembagaan bagi pekebun karena dapat meminimalkan terjadinya *asymmetric information* di kalangan pekebun, terkait dengan akses ke lembaga keuangan formal, akses ke pasar input yang berkualitas, serta memperbaiki kesiapan pekebun, baik dari sisi teknis maupun administratif.

---

## Daftar Isi

Ringkasan Eksekutif.....	4
Daftar Isi.....	6
Daftar Gambar .....	6
Daftar Lampiran.....	6
Daftar Tabel.....	6
Kebijakan <i>Green Fuel</i> dan Kesejahteraan Pekebun Sawit .....	8
a. Dinamika Kebijakan <i>Biofuel</i> dan Pengembangan <i>Green Fuel</i> di Indonesia .....	8
b. Kebijakan <i>Biofuel</i> dan Dampaknya Terhadap Kesejahteraan Pekebun .....	12
Program <i>Replanting</i> sebagai Sarana Pengembangan Sektor Hulu Industri Sawit dan Biodiesel Berkelanjutan .....	14
Analisis Kebutuhan Peremajaan Kelapa Sawit atas Berbagai Skenario Kebijakan <i>Green fuel</i> .....	16
Neraca CPO Dinamis .....	20
Prioritas Wilayah <i>Replanting</i> Perkebunan Kelapa Sawit.....	22
Kebutuhan Pembiayaan Publik dan Privat untuk Program <i>Replanting</i> .....	24
Dampak Program <i>Replanting</i> Terhadap Kesejahteraan Pekebun Sawit Mandiri .....	27
Dampak Program <i>Replanting</i> Terhadap Ekonomi Regional.....	29
a. Analisis Hasil: Dampak Stimulus dari Program <i>Replanting</i> Terhadap Output Regional.....	30
b. Analisis Keterkaitan Antar Sektor .....	31
Kesimpulan .....	32
Daftar Pustaka.....	34
Lampiran.....	34

## Daftar Gambar

Gambar 1. Implementasi Kebijakan Mandatori Biodiesel di Indonesia.....	9
Gambar 2. Rencana Pengembangan <i>Green Fuel</i> .....	10
Gambar 3. Pengelolaan <i>Green fuel</i> .....	12
Gambar 4. Neraca CPO dan <i>Green fuel</i> .....	17
Gambar 5. Visualisasi Neraca CPO .....	19
Gambar 6. Persebaran Wilayah <i>Replanting</i> Perkebunan Rakyat per Kabupaten/Kota (ha).....	23
Gambar 7. Estimasi Kebutuhan Dana <i>Replanting</i> .....	25

---

## Daftar Lampiran

Lampiran 1. Regresi ARIMA Distribusi Biodiesel.....	35
Lampiran 2. Regresi ARIMA Ekspor Biodiesel.....	35
Lampiran 3. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 1.....	36
Lampiran 4. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 2.....	37
Lampiran 5. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 3.....	38
Lampiran 6. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 4.....	39
Lampiran 7. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 5.....	40
Lampiran 8. Neraca CPO Dinamis Skenario 2.....	41
Lampiran 9. Neraca CPO Dinamis Skenario 3.....	42
Lampiran 10. Neraca CPO Dinamis Skenario 4.....	43
Lampiran 11. Neraca CPO Dinamis Skenario 5.....	44
Lampiran 12. Kebutuhan Lahan Perkebunan Rakyat dan Pendanaan per Tahun.....	45
Lampiran 13. Matriks Produktivitas dan Pekebun Miskin di Kota/Kabupaten untuk Prioritas Wilayah <i>Replanting</i> .....	46

## Daftar Tabel

Tabel 1. Ringkasan Skenario <i>Green fuel</i> .....	16
Tabel 2. Asumsi yang digunakan untuk Analisis Neraca CPO dan <i>Green fuel</i> .....	18
Tabel 3. Ringkasan Neraca CPO.....	19
Tabel 4. Hasil Perhitungan Lahan <i>Replanting</i> Menggunakan Metode Analisis Dinamis.....	21
Tabel 5. Prioritas Wilayah <i>Replanting</i> untuk Skenario 2 di Tahun 2020.....	24
Tabel 6. Ringkasan Hasil Dampak <i>Replanting</i> Pada Kemiskinan Pekebun Sawit.....	28
Tabel 7. Ringkasan Hasil Perhitungan Dampak Stimulus <i>Replanting</i> Terhadap PDRB.....	30
Tabel 8. Daftar Prioritas Keterkaitan Ke Belakang dan Ke Depan untuk Sektor Kelapa Sawit/Perkebunan Setiap Provinsi.....	31

---

## Kebijakan *Green Fuel* dan Kesejahteraan Pekebun Sawit

### a. Dinamika Kebijakan Biofuel dan Pengembangan *Green Fuel* di Indonesia

Program *biofuel* Indonesia merupakan salah satu instrumen utama dari Kebijakan Energi Nasional (KEN), sebagaimana disebutkan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 7/2014. KEN menargetkan penggunaan energi terbarukan sebesar 23 persen pada 2025 dan 31 persen pada 2050 pada bauran energi nasional. Jumlah ini kemudian diturunkan juga sebagai target penggunaan *biofuel*, yang secara kasar diterjemahkan menjadi 13,9 juta kilo liter (KL) dan 52,3 juta kilo liter (KL) produksi *biofuel*.

Indonesia telah mengadopsi kebijakan *biofuel* di tingkat nasional pada 2006 dengan menerbitkan Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5/2006 tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 1/2006 yang mengatur pengadaan dan penggunaan *biofuel*. Kedua peraturan tersebut menjadi payung hukum pertama yang secara formal memberikan ruang bagi *biofuel* untuk diimplementasikan dan dikembangkan. Adapun latar belakang utama pemberlakuan kebijakan ini terkait dengan ketahanan dan kemandirian energi nasional (Koaksi Indonesia, 2018). Ketahanan energi diartikan sebagai ketersediaan akses masyarakat terhadap sumber energi yang murah, sedangkan kemandirian energi diartikan sebagai pemanfaatan sumber daya energi domestik<sup>1</sup>.

Dalam rangka mendukung peraturan tersebut, Keputusan Presiden (Keppres) Nomor 20/2006 menginstruksikan untuk membentuk Tim Pengembangan *Biofuel* Nasional, yang bertanggung jawab untuk mengawasi pelaksanaan program *biofuel* dan membuat cetak biru untuk pengembangan *biofuel*. Menurut cetak biru yang dihasilkan, pengembangan *biofuel* bertujuan untuk: 1) mengurangi kemiskinan dan pengangguran, 2) mendorong kegiatan ekonomi melalui pengadaan *biofuel*, dan 3) mengurangi konsumsi bahan bakar fosil domestik.

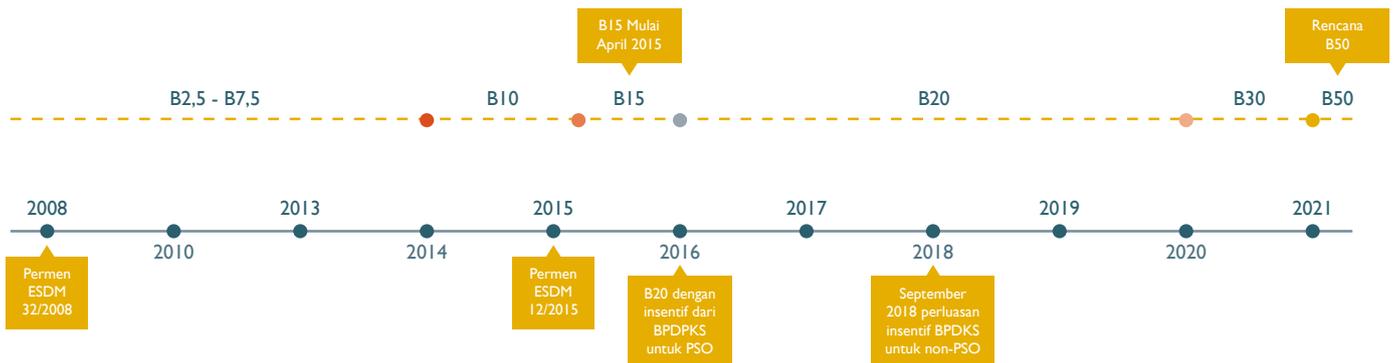
Berlakunya beberapa peraturan mengenai energi, khususnya terkait *biofuel*, pada 2006 diikuti oleh Dewan Perwakilan Rakyat Indonesia (DPR), yang mengeluarkan Undang-Undang (UU) Energi (UU Nomor 30/2007) untuk memperkuat peraturan yang memprioritaskan penggunaan energi terbarukan. UU tersebut merupakan peraturan tertinggi tentang energi yang pertama kali dikeluarkan oleh pemerintah dan menjadi payung hukum bagi berbagai peraturan dan kebijakan energi lain di bawahnya. Di dalam instrumen hukum tersebut, diatur segala hal yang menyangkut sektor energi secara umum, termasuk mandat untuk melakukan pengaturan energi melalui Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Berbagai instrumen hukum formal yang diterbitkan menunjukkan keseriusan Pemerintah Indonesia dalam upaya pengembangan energi terbarukan, yang salah satu diantaranya adalah bahan bakar nabati.

Komitmen pemerintah terhadap pengembangan *biofuel* di tanah air terlihat semakin nyata. Pada 2008, Pemerintah Indonesia mengeluarkan mandat pencampuran *biofuel* melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 32. Peraturan ini mewajibkan sektor transportasi untuk menggunakan bahan bakar nabati, termasuk di dalamnya adalah biodiesel, dengan tingkat campuran (*blending*) sebesar 1 persen (99 persen BBM jenis solar berbasis fosil dan 1 persen biodiesel), dan akan terus ditingkatkan hingga campuran 20 persen pada 2020. Pada awal masa implementasinya, kebijakan pencampuran biodiesel hanya diterapkan pada sektor transportasi jenis *public service obligation* (PSO) untuk memudahkan pelaksanaan dan kontrol karena terafiliasi langsung dengan pemerintah. Akan tetapi dalam perkembangannya, kebijakan ini diharapkan dapat diterapkan secara lebih luas termasuk sektor non-PSO dan sektor lain seperti industri dan komersial, pembangkit listrik, serta usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM).

---

<sup>1</sup> Definisi ketahanan energi nasional dalam Peraturan Pemerintah 79/2014

**Gambar 1. Implementasi Kebijakan Mandatori Biodiesel di Indonesia**



Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2019)

Seiring dengan berjalannya waktu dan munculnya berbagai dorongan untuk menggunakan biodiesel secara lebih masif, implementasi mandatori biodiesel di Indonesia menjadi semakin agresif. Hingga saat ini, Peraturan Menteri ESDM Nomor 32/2008, yang salah satu isinya mengatur tentang tingkat campuran biodiesel, telah diubah sedikitnya sebanyak tiga kali. Perubahan terakhir dilakukan melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12/2015 yang disahkan pada Maret 2015. Peraturan ini merevisi campuran biodiesel wajib dari 10 persen menjadi 15 persen (B15) mulai April 2015, kemudian menjadi 20 persen (B20) mulai Januari 2016 untuk sektor transportasi (PSO dan non-PSO), usaha mikro, industri dan komersial. Selain itu, target campuran wajib hingga 30 persen (B30) ditetapkan untuk dapat diimplementasikan pada awal 2020.

Kebijakan mandatori biodiesel pada saat ini memiliki tujuan yang semakin luas, tidak hanya ditujukan untuk pengurangan kemiskinan, tetapi juga untuk meningkatkan ketahanan energi nasional. Implementasi kebijakan ini juga diarahkan untuk pengembangan ekonomi nasional, baik di sektor keuangan, seperti mengurangi defisit neraca pembayaran dan penghematan devisa, serta di sektor riil untuk pengembangan industri kelapa sawit nasional melalui program hilirisasi. Mandatori biodiesel juga diharapkan mampu menstabilkan harga CPO dunia dengan cara menyerap kelebihan stok di pasar<sup>2</sup>.

Melihat potensi pengembangan produk turunan minyak sawit yang cukup besar, serta produksi CPO Indonesia yang sangat melimpah<sup>3</sup> hingga munculnya risiko *oversupply*<sup>4</sup>, pemerintah Indonesia melihat situasi ini menjadi suatu peluang besar yang harus dimanfaatkan dengan baik, utamanya untuk mengantisipasi risiko *oversupply* yang dapat berakibat pada merosotnya harga CPO. Untuk itu, pemerintah berupaya untuk meningkatkan serapan CPO domestik dengan mempercepat peningkatan target campuran biodiesel. Setelah diberlakukannya B30 sejak awal 2020 ini, pemerintah rencananya akan meningkatkan target campuran menjadi B40 pada akhir 2020 disusul dengan B50 pada awal 2021<sup>5</sup>. Keputusan pemerintah ini dapat dikatakan cukup agresif dan berisiko, khususnya terkait dampak lingkungan yang akan ditimbulkan, mengingat kenaikan konsumsi CPO tidak hanya akan menyerap kelebihan produksi, tetapi juga dapat mendorong terjadinya ekspansi lahan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah kesiapan pasar

<sup>2</sup> Paparan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan judul "Bakti untuk Negeri Melalui Bahan Bakar Nabati: Dinamika Kebijakan Biodiesel di Indonesia". Disampaikan pada kegiatan Diskusi Interaktif Koaksi Indonesia, 11 Desember 2019

<sup>3</sup> Diestimasi sebanyak 48 juta ton pada tahun 2019 (Kementerian Pertanian, 2019)

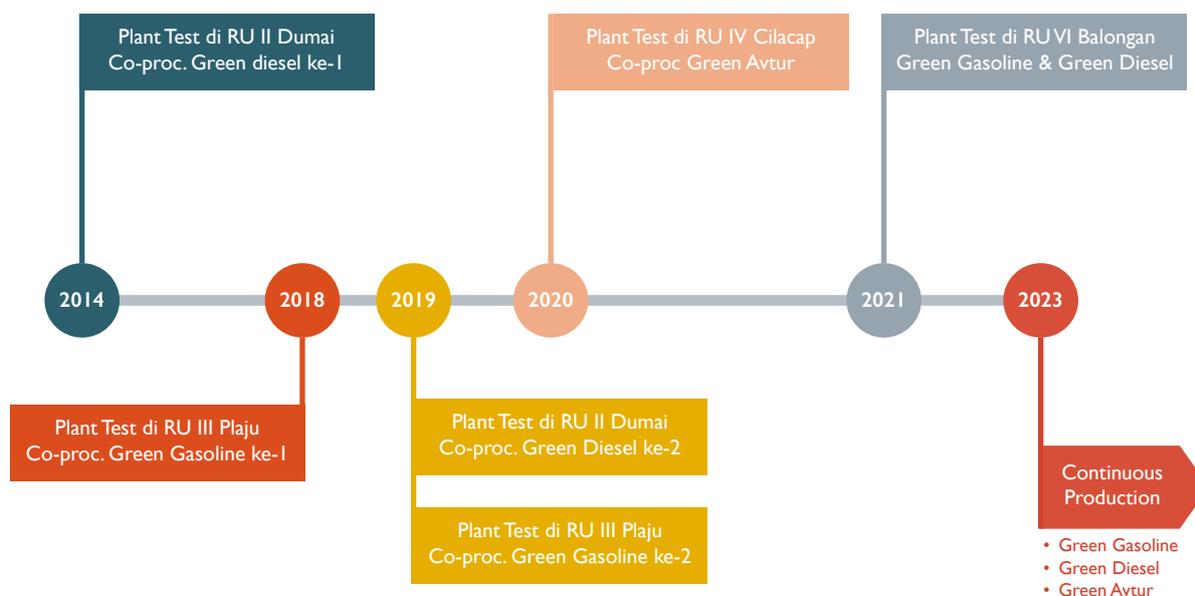
<sup>4</sup> Tirto.id, 2019. Ketika Indonesia Dihantui *Oversupply* Produksi Sawit. Diakses melalui <https://tirto.id/ketika-indonesia-dihantui-oversupply-produksi-sawit-efh8>

<sup>5</sup> Katadata.co.id, 2019. Baru Implementasikan B30, Pemerintah Tancap Gas Implementasikan B40 Tahun Depan. Diakses melalui <https://katadata.co.id/berita/2019/12/23/baru-implementasi-b30-pemerintah-tancap-gas-terapkan-b40-tahun-depan>

(industri otomotif) untuk menggunakan bahan bakar dengan tingkat campuran biodiesel tertentu. Selain mengembangkan biodiesel, pemerintah Indonesia juga mulai melakukan inisiasi pengembangan bahan bakar hijau (*green fuel*). *Green fuel* merupakan jenis bahan bakar cair yang berasal dari bahan bakar nabati, salah satunya CPO, yang diolah menggunakan teknologi tertentu untuk menghasilkan bahan bakar yang diklaim lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar konvensional. Penggunaan CPO untuk *green fuel* diharapkan mampu meningkatkan serapan CPO domestik yang penggunaannya sebagai biodiesel (FAME) pada 2019 hanya sekitar 21 persen<sup>6</sup>.

Meskipun secara formal belum ada kebijakan yang mengatur tentang produksi dan penggunaan *green fuel*, inisiasi pengembangan *green fuel* sebenarnya telah dimulai sejak 2014 dengan melakukan uji coba produksi *green diesel* menggunakan teknologi *co-processing* di kilang Pertamina Dumai. Pengembangan *green fuel* telah diagendakan oleh pemerintah dan dimasukkan dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, meskipun dalam dokumen tersebut belum ada rencana detail mengenai arah kebijakan dan implementasinya. Kedepannya, *green fuel* diharapkan dapat diproduksi secara masal dan melengkapi penggunaan biodiesel, utamanya untuk sektor transportasi.

**Gambar 2. Rencana Pengembangan Green Fuel**



Sumber: Pertamina (2019)

Gambar 2 menampilkan rencana uji coba pengembangan *green fuel* yang dilakukan oleh Pertamina sebagai pihak utama yang ditunjuk pemerintah untuk melaksanakan proyek tersebut. Dalam praktiknya, Pertamina juga menggandeng beberapa pihak lain untuk bekerja sama dalam mengembangkan *green fuel* seperti Institut Teknologi Bandung (ITB) sebagai pengembang katalis (Katalis Merah Putih), PT Rekayasa Industri, ENI (perusahaan *eco-finishing* dari Italia) yang mana pada saat ini kerjasamanya telah diterminasi karena kebijakan anti CPO Uni Eropa.

Dari bagan lini masa pada Gambar 2, dapat diketahui bahwa produk *green fuel* direncanakan baru akan siap untuk produksi secara masal pada 2023. Sedangkan, kebijakan B50 yang digadang-gadang oleh pemerintah akan diimplementasikan pada 2021, diwacanakan menggunakan campuran dari *green fuel*, yaitu *green diesel*. Komposisi B50 direncanakan berupa B30 (biodiesel 30 persen) + D20

<sup>6</sup> Hasil hitungan penulis dengan sumber data Kementan (2019) dan APROBI (2020)

(*green diesel* 20 persen). Kesiapan produksi *green diesel* secara komersial menjadi hal yang perlu diperhatikan jika skema kebijakan tersebut benar diterapkan.

## Box 1. Tentang *Biofuel* dan *Green Fuel*

### Biofuel

Bahan Bakar Nabati (BBN) atau biofuel adalah bahan bakar yang berasal dari bahan-bahan nabati dan dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu biodiesel, bioetanol, dan minyak nabati murni. Biodiesel adalah produk Fatty Acid Methyl Ester (FAME) atau Mono Alkyl Ester yang dihasilkan dari bahan baku hayati dan biomassa lainnya. Adapun yang dimaksud dengan bioetanol adalah produk etanol yang dihasilkan dari bahan baku hayati dan biomassa lainnya. Sementara itu, minyak nabati murni adalah produk yang dihasilkan dari bahan baku nabati yang diproses secara mekanik dan fermentasi<sup>7</sup>.

Produksi bioetanol semakin menurun seiring dengan berakhirnya kebijakan pencampuran bioetanol oleh Pemerintah Indonesia. Akibatnya, produsen bioetanol mengalihkan seluruh produksi mereka hanya untuk memenuhi permintaan industri. Kapasitas kilang etanol pada 2018 di Indonesia, baik aktif maupun *idle*, sebesar 408 juta liter. Akan tetapi, hanya 3 dari 14 pabrik yang masih beroperasi hingga 2018, dengan total kapasitas produksi bioetanol sebesar 100.000 kilo liter (USDA, 2018). Adapun komoditas utama untuk bahan baku etanol di Indonesia adalah tebu.

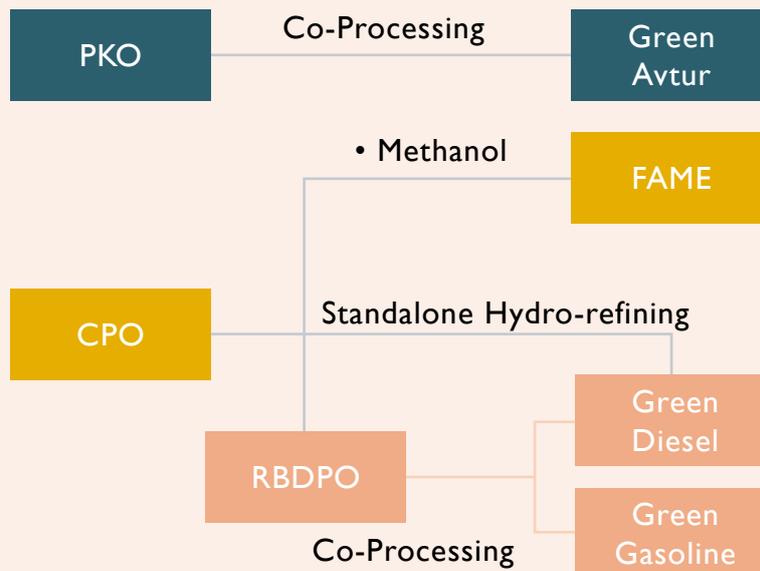
Berbeda dengan bioetanol, produksi biodiesel terus mengalami peningkatan sejak dimulainya mandatori biodiesel pada 2008. Pada 2019 (data hanya sampai bulan November), produksi biodiesel (FAME) tercatat sebesar 9,6 juta kilo liter, jumlah ini mengalami peningkatan signifikan dari tahun sebelumnya yang berada di level 6,1 juta kilo liter (APROBI, 2020). Produksi biodiesel pada 2019 menyerap sekitar 21 persen CPO atau setara dengan 9,7 juta ton. Percepatan program mandatori biodiesel diharapkan mampu mendorong penyerapan CPO domestik untuk mengantisipasi *over supply* dan kebijakan anti-CPO Uni Eropa.

### Green fuel

Pada dasarnya *green fuel* merupakan bagian dari biofuel karena berasal dari bahan baku nabati, hanya saja proses pengolahan *green fuel* berbeda dengan biodiesel ataupun bioetanol, yaitu menggunakan teknologi *co-processing* dan *hydro-refining standalone*. Saat ini, *green fuel* yang akan diproduksi di Indonesia seluruhnya berbahan baku dari CPO (untuk *green diesel* dan *green gasoline*) dan PKO (untuk *green avtur*). Secara garis besar pengolahan *green fuel* digambarkan pada bagan di bawah ini.

<sup>7</sup> Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2008. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan, dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (BBN) Sebagai Bahan Bakar Lain

Gambar 3. Pengolahan green fuel



Diadopsi dari: Pertamina (2019)

Pengolahan dengan teknologi *co-processing* dilakukan dengan cara mencampurkan RBDPO (produk olahan CPO) dengan BBM (bensin, solar), sedangkan untuk *standalone* diproses dari CPO secara langsung menggunakan campuran katalis dan hidrogen. Saat ini uji coba produksi *green fuel* telah dilakukan di dua kilang Pertamina yaitu di Plaju untuk *green gasoline* dengan kapasitas 4 MB per hari dan Dumai untuk *green diesel* dengan kapasitas 3 MB per hari.<sup>8</sup>

## b. Kebijakan *Biofuel* dan Dampaknya Terhadap Kesejahteraan Pekebun

Pekebun sawit ikut berperan dalam memproduksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit yang didistribusikan ke perusahaan-perusahaan pengolah TBS. Secara umum, Pekebun sawit di Indonesia dikelompokkan ke dalam dua kategori besar, yakni pekebun di perkebunan inti dan pekebun di perkebunan rakyat. Perbedaan utama antara kedua kategori tersebut terletak pada aspek kepemilikan lahan perkebunan kelapa sawit yang dikelola. Pekebun di perkebunan rakyat membudidayakan kelapa sawit di atas lahan yang dimiliki oleh mereka sendiri, sementara lahan yang dikelola pekebun di perkebunan inti berada di bawah kepemilikan perusahaan-perusahaan kelapa sawit. Pekebun di perkebunan rakyat juga dapat dibedakan ke dalam dua jenis pekebun berdasarkan jenis model pengelolaan lahan mereka, yaitu pekebun mandiri dan plasma. Jika pekebun mandiri mengelola kebunnya secara mandiri, lain halnya dengan pekebun plasma yang memiliki afiliasi dengan perusahaan tertentu (umumnya sebagai pembeli hasil kebun) dalam mengelola kebun sawit yang dimiliki.

Secara umum, daya saing pekebun di perkebunan rakyat masih rendah. Rata-rata tingkat produktivitas perkebunan rakyat tahun 2017 adalah 3.066 ton CPO/ha, angka ini di bawah rata-rata produktivitas nasional yang berada pada level 3.52 ton CPO/ha. Kondisi ini menjadi semakin timpang jika dibandingkan dengan produktivitas kebun swasta yang mencapai 3.85 ton CPO/ha,

<sup>8</sup> Paparan Pertamina dengan judul "Pengembangan Industri Green Fuels Pertamina". Disampaikan di Jakarta, 20 Mei 2019

---

dan kebun milik pemerintah yang telah mencapai 4 ton CPO/ha<sup>9</sup>. Rendahnya produktivitas kebun pekebun mandiri berdampak pada pendapatan yang diterima oleh pekebun.

Melalui kebijakan biofuel, kesejahteraan pekebun sawit diharapkan dapat meningkat sebagaimana yang tercantum dalam cetak biru biofuel Indonesia. Beberapa studi mengemukakan bahwa kebijakan biofuel, dalam hal ini mandatori biodiesel, memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesejahteraan pekebun. Sebuah studi mengenai industri minyak sawit Indonesia yang dilakukan sebagai bagian dari studi global di bawah koordinasi Australian National University, menyimpulkan bahwa pengembangan industri minyak sawit telah berdampak positif pada pendapatan dan standar hidup pihak-pihak yang terlibat (Barlow, Zen, & Gondowarsito, 2003). Menurut kajian yang dilakukan di Sumatera, perkebunan kelapa sawit mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang tinggi dan memberikan imbal hasil yang baik bagi tenaga kerja tersebut (Tomich et al., 2001).

Pengembangan industri biodiesel berbasis minyak sawit di dalam negeri dapat meningkatkan produksi CPO yang kemudian berdampak pada pertumbuhan ekonomi daerah, peningkatan pendapatan pekebun pedesaan dan pengurangan kemiskinan pedesaan (PASPI, 2014 dalam GAPKI 2017)<sup>10</sup>. Sebuah studi di Provinsi Riau tahun 2013 menunjukkan fakta bahwa investasi pada sektor kelapa sawit mampu meningkatkan perkembangan permukiman dan perekonomian desa (Budidarsono et al., 2013). Pada beberapa lokasi sentra sawit ditemukan bahwa perkembangan perkebunan kelapa sawit dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Data juga menunjukkan bahwa pendapatan pekebun sawit di provinsi sentra kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan Upah Minimum Provinsi (UMP) tertinggi di Indonesia<sup>11</sup>.

Secara spesifik, efektivitas kebijakan insentif biodiesel melalui BPDP-KS yang telah dilaksanakan sejak 2016 untuk menurunkan angka kemiskinan pekebun sawit masih menjadi hal yang diperdebatkan. Dalam praktiknya, muncul banyak kritik bahwa program biodiesel hanya menguntungkan perusahaan besar penerima insentif ekonomi. Walaupun setelah dimulainya skema insentif biodiesel terjadi kenaikan harga CPO dan stabilitas harga selama periode tertentu, akan tetapi dampak yang sebenarnya dari program ini pada stabilitas harga CPO masih diperdebatkan (Koaksi Indonesia, 2018; LPEM, 2018). Program insentif biodiesel tidak dapat secara langsung dirasakan manfaatnya oleh pekebun karena proses transmisi atau penyaluran dampak yang terlalu panjang. Peningkatan harga CPO tidak selalu berbanding lurus dengan besarnya harga TBS yang diterima pekebun di lapangan karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses bisnis dan kelembagaan pekebun (LPEM, 2018).

---

<sup>9</sup> Kementerian Pertanian. (2018). Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit 2017-2019. Kementerian Pertanian Republik Indonesia: Jakarta.

<sup>10</sup> GAPKI. (2017). Kebijakan Mandatori Biodiesel dan Pilihan Instrumen Implementasi yang Sustainable. Diakses dari <https://gapki.id/news/1795/kebijakan-mandatori-biodiesel-dan-pilihan-instrumen-implementasi-yang-sustainable>

<sup>11</sup> BDPKS. (2019). Dampak Sosial Ekonomi Pengusahaan Kelapa Sawit Terhadap Kesejahteraan pekebun. Diakses dari <https://www.bdpd.or.id/Dampak-Sosial-Ekonomi-Pengusahaan-Kelapa-Sawit-Terhadap-Kesejahteraan-pekebun>

---

## Program *Replanting* sebagai Sarana Pengembangan Sektor Hulu Industri Sawit dan Biodiesel Berkelanjutan

Pekebun sawit di Indonesia memiliki peranan penting karena menjadi bagian dari pemasok minyak sawit dunia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2017, lahan yang dikelola oleh perkebunan rakyat telah mencapai 5,7 juta hektar atau 46 persen dari keseluruhan luas lahan sawit yang ada di Indonesia. Dari luasan tersebut, perkebunan rakyat berkontribusi sekitar 40 persen terhadap total produksi CPO di Indonesia. Namun, produktivitas perkebunan rakyat sangat rendah, sehingga dapat menjadi ancaman bagi pemenuhan kebutuhan di masa yang akan datang.

Permasalahan dari perkebunan rakyat adalah besarnya perbedaan (*gap*) tingkat produktivitas antara pekebun dengan perkebunan besar, baik negara maupun swasta. Bahkan di antara pekebun sendiri, terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara pekebun mandiri (*swadaya*) dengan pekebun plasma (yang didukung oleh perusahaan inti). Sementara itu, implementasi kebijakan biodiesel dan rencana penerapan kebijakan *green fuel* ke depannya akan mendorong kenaikan permintaan CPO sebagai bahan baku (*feedstock*).

Sejak 2018, pemerintah telah memberlakukan kebijakan moratorium terkait perluasan lahan sawit, sesuai dengan Instruksi Presiden Nomor 8 Tahun 2018 tentang Penundaan dan Evaluasi Perizinan Perkebunan Kelapa Sawit serta Peningkatan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit. Saat ini, fokus utama adalah upaya untuk intensifikasi, dengan cara meningkatkan produktivitas lahan kelapa sawit, termasuk memperkecil *gap* antara pekebun mandiri dengan produsen lainnya.

Upaya intensifikasi sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu intensifikasi yang didorong oleh perbaikan teknologi (*technology-driven*) dan permintaan pasar (*market-driven*). Intensifikasi yang didorong oleh pasar akan menyebabkan terjadinya pergeseran dari komoditas yang ditanam (misalnya karet) menjadi komoditas yang nilainya lebih tinggi (seperti kelapa sawit). Pergeseran produk perkebunan tersebut juga memiliki *trade-off* terkait dengan penggunaan lahan, yaitu: (1) rentan untuk terjadinya deforestasi atau pembukaan lahan baru, seperti yang terjadi di Indonesia (Varkkey et al., 2018), karena umumnya lahan perkebunan rakyat berada di wilayah bukaan baru (*frontier*) yang berada di kawasan hutan (Nurfritriani et al., 2018); dan (2) berkompetisi dengan komoditas lainnya (ini bisa mempengaruhi ketahanan pangan). Sementara itu upaya intensifikasi yang didorong oleh perbaikan teknologi pun tetap perlu diperhatikan karena dapat mempercepat kerusakan kualitas lingkungan di perkebunan kelapa sawit, seperti kualitas tanah dan air. Sehingga, upaya intensifikasi yang didorong harus merupakan upaya yang berkelanjutan atau *sustainable intensification* (Bronkhorst et al., 2017).

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas lahan kelapa sawit adalah dengan melakukan *replanting* (Varkkey et al., 2018). Peremajaan perkebunan kelapa sawit yang terlambat dapat menurunkan hasil (*yield*) dan berdampak pada kualitas lahan. Mayoritas perkebunan sawit rakyat di Indonesia sudah masuk usia tua atau lebih dari 25 tahun karena ditanam sejak tahun 1980-1990-an. Bahkan menurut proyeksi Daemeter (2015), keseluruhan perkebunan rakyat perlu diremajakan sebelum tahun 2040, yang 30 persen lahannya harus diremajakan sebelum tahun 2025, dengan estimasi biaya sebesar USD 5-6,5 juta.

Perbaikan kondisi di sektor hulu sangat bergantung dan dipengaruhi oleh seluruh aktor yang ada di sepanjang rantai pasok. Kondisi yang ada saat ini, pekebun mandiri cenderung tidak memiliki daya tawar (*bargaining power*) yang tinggi terhadap aktor lain di pasar, tidak memiliki akses ke lembaga keuangan formal, rentan menjadi korban manipulasi, serta lebih mungkin untuk membuka lahan baru dibandingkan dengan melakukan peremajaan karena biayanya yang lebih murah.

---

Kesuksesan program peremajaan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas perkebunan sawit rakyat tidak hanya terbatas pada akses pekebun ke lembaga keuangan formal, tetapi juga perbaikan pengaturan kelembagaan (*institutional arrangement*) dan interaksi manajerial yang dapat memengaruhi keseluruhan proses bisnis pekebun (Jelsma et al., 2017; Zen et al., 2008). Jika pekebun tidak bisa mendapatkan akses pasar input yang lebih baik, isu terkait produktivitas yang rendah akan terus berulang (*vicious cycle*), yang pada akhirnya tidak menyelesaikan permasalahan jangka panjang, baik masalah lingkungan, ekonomi dan sosial. Selain itu, kualitas bibit, kualitas dan cara penggunaan pupuk, serta praktik berkebun juga sangat memengaruhi keberhasilan dari program *replanting*.

### **Box 2. Pembelajaran dari Skema Ophir di Sumatera Barat**

Salah satu *pilot project* yang berhasil bagi pekebun mandiri adalah Skema Ophir, berupa pendampingan yang diberikan oleh lembaga donor Jerman, GIZ, kepada koperasi yang berlokasi di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang dapat membuat produksi perkebunan rakyat lebih efisien dan menemukan solusi dari tantangan keberlanjutan yang dihadapi oleh pekebun mandiri.

Proyek ini dikembangkan berdasarkan prinsip *collective action* (Ostrom, 1990; Cox et al, 2010), serta menggabungkan kelebihan dari skema pekebun mandiri, seperti motivasi yang kuat untuk memperoleh hasil (*yield*) yang lebih tinggi dan utilisasi anggota keluarga sebagai tenaga kerja, serta kelebihan dari perusahaan, seperti rendahnya biaya transaksi, struktur hierarki yang lebih jelas, dan akses ke pasar dan keuangan yang lebih baik.

Dengan pendekatan tersebut, perkebunan Ophir berhasil mencapai produksi yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional selama lebih dari 25 tahun, serta tingkat pengembalian kredit dalam jangka waktu 8-11 tahun lebih cepat dibandingkan prediksi awal.

Sumber: Jelsma et al., 2017

## Analisis Kebutuhan Peremajaan Kelapa Sawit atas Berbagai Skenario Kebijakan *Green fuel*

Untuk melakukan analisis kebutuhan peremajaan kelapa sawit, studi ini menggunakan beberapa skenario pencampuran (*blending*) dan produk *green fuel* berdasarkan perencanaan pemerintah. Skenario 1 merupakan skenario *baseline* sesuai dengan kondisi *blending* pada saat studi dimulai (November 2019). Skenario 2 merupakan skenario lanjutan yang pada saat ini sudah mulai diberlakukan (sejak Desember 2019) dengan campuran B30. Sedangkan skenario 3 merupakan skenario yang mempertimbangkan kebijakan B30 dengan kebijakan lebih progresif, yaitu B30D20 (B50), berdasarkan perencanaan kesiapan industri untuk menghasilkan B50 di tahun 2023. Skenario 4 merupakan skenario yang direncanakan/disampaikan pemerintah untuk saat ini. Skenario ini mirip dengan skenario 3, hanya saja kebijakan pencampuran B30D20 dilakukan lebih cepat, yaitu di tahun 2021. Sedangkan skenario 5 merupakan skenario yang mirip dengan skenario 4 dengan tambahan adanya produk *green gasoline* yang sedang direncanakan oleh Pertamina<sup>12</sup>. Setiap skenario menunjukkan kebijakan *green fuel* yang semakin progresif.

**Tabel 1. Ringkasan Skenario Greenfuel**

Skenario	Blending	Mulai Blending	Green Gasoline (A)
Skenario 1	B20	2016	Tidak
Skenario 2	B30	2020	Tidak
Skenario 3	B30D20	2023, B30 2020	Tidak
Skenario 4	B30D20	2021, B30 2020	Tidak
Skenario 5	B30D20	2021, B30 2020	Ya A20, 2021

Sumber: Ilustrasi Penulis

### Box 3. Neraca CPO dan *Green Fuel* serta Asumsi yang Digunakan

Untuk memahami bagaimana perhitungan defisit CPO dilakukan, perlu pemahaman mengenai neraca *crude palm oil* (CPO) dan *green fuel*. Neraca CPO terdiri dari 3 bagian, yaitu sisi produksi, sisi konsumsi, dan surplus/defisit CPO. Sisi produksi merupakan bagian yang meningkatkan stok CPO, seperti produksi, impor, dan stok awal CPO. Sedangkan sisi konsumsi CPO terdiri dari ekspor, penggunaan CPO *non-green fuel*, dan penggunaan CPO untuk *green fuel*. Apabila terdapat selisih antara sisi produksi dan konsumsi, maka selisih tersebut menjadi surplus (jika positif) atau defisit (jika negatif) CPO yang merupakan stok awal CPO pada periode berikutnya.

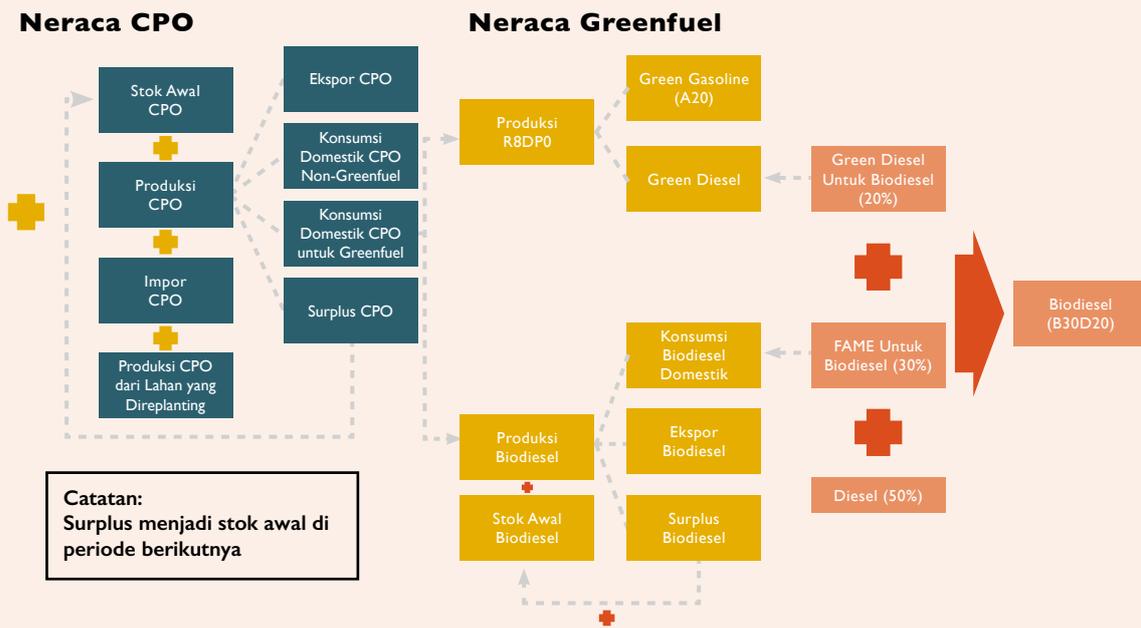
Produksi CPO terdiri dari dua sumber, yaitu dari lahan yang sudah ada dan lahan yang sudah diremajakan oleh pemerintah sampai saat ini<sup>13</sup>. Dari lahan yang sudah ada, produksi CPO dihasilkan dengan asumsi luas lahan konstan, yaitu sebesar 16.381.959 ha sejak 2019, dikarenakan adanya kebijakan moratorium<sup>14</sup>. Untuk mendapatkan luas lahan di tahun sebelum 2019, *back casting* dilakukan dengan menggunakan data pertumbuhan lahan dari data lahan BPS (khusus dari 2019 ke 2018, menggunakan rata-rata pertumbuhan lahan 2014 s/d 2018). Kemudian sejak 2019, diasumsikan konstan 81,53 persen dari total lahan

<sup>12</sup> Saat ini sudah ada produksi non-massal di beberapa daerah

<sup>13</sup> Replanting lahan kelapa sawit sudah dilakukan pemerintah sejak tahun 2017. Total replanting selama 2017-2019 sudah dilakukan seluas 130.588 ha, dimana 14.634 ha dilakukan pada 2017, 33.842 ha dilakukan pada 2018, dan 82.112 ha dilakukan pada 2019.

<sup>14</sup> Berdasarkan Instruksi Presiden No. 8 Tahun 2018 tentang Penundaan dan Evaluasi Perizinan Perkebunan Kelapa Sawit serta Peningkatan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit

Gambar 4. Neraca CPO dan Greenfuel



Sumber: Ilustrasi Penulis

tersebut adalah lahan yang produktif<sup>15</sup>, dikarenakan tidak semua lahan sawit produktif. Lalu, produktivitas lahan sejak 2019 diasumsikan naik mengikuti tren sebelumnya, sehingga pada tahun 2025 produktivitas CPO diproyeksikan mencapai 3,692 Ton/ha. Produksi CPO dari lahan yang sudah ada didapatkan dari perkalian luas lahan dengan proporsi luas lahan produktif terhadap luas lahan dan produktivitas lahan. Sedangkan untuk produksi CPO dari lahan *replanting*, kita mengasumsikan luas lahan yang diremajakan akan memiliki produktivitas lahan sebesar 8 Ton/ha dan seluruhnya produktif. Namun, untuk menghasilkan CPO, lahan tersebut perlu menunggu waktu 3 tahun sebelum berbuah. Contohnya, lahan yang sudah diremajakan pada 2017 baru akan menghasilkan pada 2020. Untuk mendapatkan produksi CPO dari lahan *replanting*, dilakukan perkalian antara luas lahan yang diremajakan dengan produktivitas lahan setelah *replanting* (8 ton/ha). Untuk impor CPO, kenaikannya mengikuti tren sebelumnya (diambil dari tahun 2006). Stok awal CPO tahun 2014 sebesar 2,1 juta ton (USDA Report, 2014) dan pada periode-periode berikutnya akan sama dengan akumulasi surplus/defisit CPO di tahun-tahun sebelumnya.

Di sisi konsumsi CPO, ekspor CPO dan konsumsi CPO *non-green fuel* diproyeksi berdasarkan tren sebelumnya (sejak tahun 2006). Sedangkan, konsumsi CPO untuk *green fuel* memiliki neraca sendiri untuk menghitung CPO yang diperlukan (neraca *green fuel*). Konsumsi CPO untuk *green fuel* diperhitungkan dari dua produk turunannya, yaitu RBDPO<sup>16</sup> dan FAME<sup>17</sup>. RBDPO akan menjadi bahan dari *green diesel* (yang dicampurkan untuk membuat B30D20) dan *green fuel* (setara dengan pertalite)<sup>18</sup>. Sedangkan, FAME terdiri dari produksi biodiesel, konsumsi biodiesel, dan ekspor biodiesel. Konsumsi biodiesel merupakan biodiesel yang pada akhirnya dicampurkan dengan solar untuk menghasilkan biodiesel/biofuel.

<sup>15</sup> Sebelum tahun 2019, proporsi luas lahan produktif dari total lahan sawit menggunakan data riil dari BPS. 81,53% merupakan proporsi luas lahan produktif dari total lahan sawit tahun 2018 (data terakhir).

<sup>16</sup> Refined Bleached Deodorized Palm Oil

<sup>17</sup> Fatty Acid Methyl Ester

<sup>18</sup> Untuk *conversion rate* yang digunakan untuk produk-produk RBDPO adalah sebagai berikut: CPO (Ton) ke RBDPO (Ton) = 1:0,77, RBDPO (Ton) ke RBDPO (KL) = 1:1,16, RBDPO ke *Green diesel* = 1:0,85, dan RBDPO ke *Green Gasoline* = 1:0,9

Proyeksi konsumsi biodiesel menggunakan metode ARIMA dari data bulanan konsumsi biodiesel. Proyeksi tersebut menggambarkan kebutuhan biodiesel (non-campuran) dengan campuran B20 sampai 2025. Kemudian, kita dapat menghitung jumlah biodiesel (campuran) yang dibutuhkan dengan cara membagi biodiesel (non-campuran) dengan 0,2 (karena campurannya B20). Biodiesel (campuran)<sup>19</sup> ini diasumsikan sama antar skenario dimana kebutuhan biodiesel (non-campuran) akan menyesuaikan dengan tingkat campuran. Misalnya, dibutuhkan 10 juta KL biodiesel (campuran) pada tahun 2020, maka pada skenario B20 konsumsi biodiesel (non-campuran) adalah 2 juta KL dan pada skenario B30 konsumsi biodiesel (non-campuran) sebesar 3 juta KL, dst.

Untuk data ekspor biodiesel, proyeksi dilakukan menggunakan data bulanan dengan metode ARIMA yang disesuaikan dengan indeks musiman. Stok awal biodiesel di tahun 2014 adalah sebesar 97.000 KL (USDA Annual Report, 2014) dan pada tahun berikutnya mengikuti surplus/defisit akumulasi tahun sebelumnya. Kemudian, untuk data surplus biodiesel sebelum tahun 2018, merupakan hasil stok awal ditambah produksi biodiesel dikurangi dengan konsumsi dan ekspor biodiesel. Sejak 2019, surplus biodiesel ditahan sebesar 0,59 persen dari konsumsi biodiesel<sup>20</sup> sebagai cadangan untuk ketahanan energi. Kemudian, produksi biodiesel sejak 2019 merupakan residu dari konsumsi, ekspor, surplus, dan stok awal biodiesel (sebelumnya menggunakan data riil). Produksi biodiesel ini menjadi basis untuk perhitungan penggunaan CPO untuk biodiesel<sup>21</sup>. Secara umum, asumsi-asumsi yang digunakan pada analisis ini dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Asumsi yang digunakan untuk Analisis Neraca CPO dan Green fuel**

Asumsi	Keterangan
Produksi CPO	Sejak 2019 jumlah lahan sawit tetap (sebanyak 16.381.959 Ha), terjadi kenaikan produktivitas berdasarkan tren sebelumnya
Ekspor CPO, Impor CPO, Konsumsi CPO Non-Biodiesel	Naik berdasarkan tren sebelumnya
Konsumsi dan Ekspor Biodiesel	Diprediksi dari data bulanan 2014 (Januari) to 2019 (November) menggunakan metode ARIMA
Surplus Biodiesel	Sejak 2019, 59% dari konsumsi biodiesel (berdasarkan tren sebelumnya)
Produksi Biodiesel	Residu dari konsumsi, export, surplus dan stok awal biodiesel
Produktivitas Lahan setelah <i>Replanting</i>	Produktivitas lahan setelah <i>replanting</i> sebesar 8 ton/ha
<i>Green Gasoline</i>	10% dari pengguna Premium dan Pertalite beralih ke <i>green gasoline</i> dan campuran yang digunakan adalah 20%

Sumber: Ilustrasi Penulis

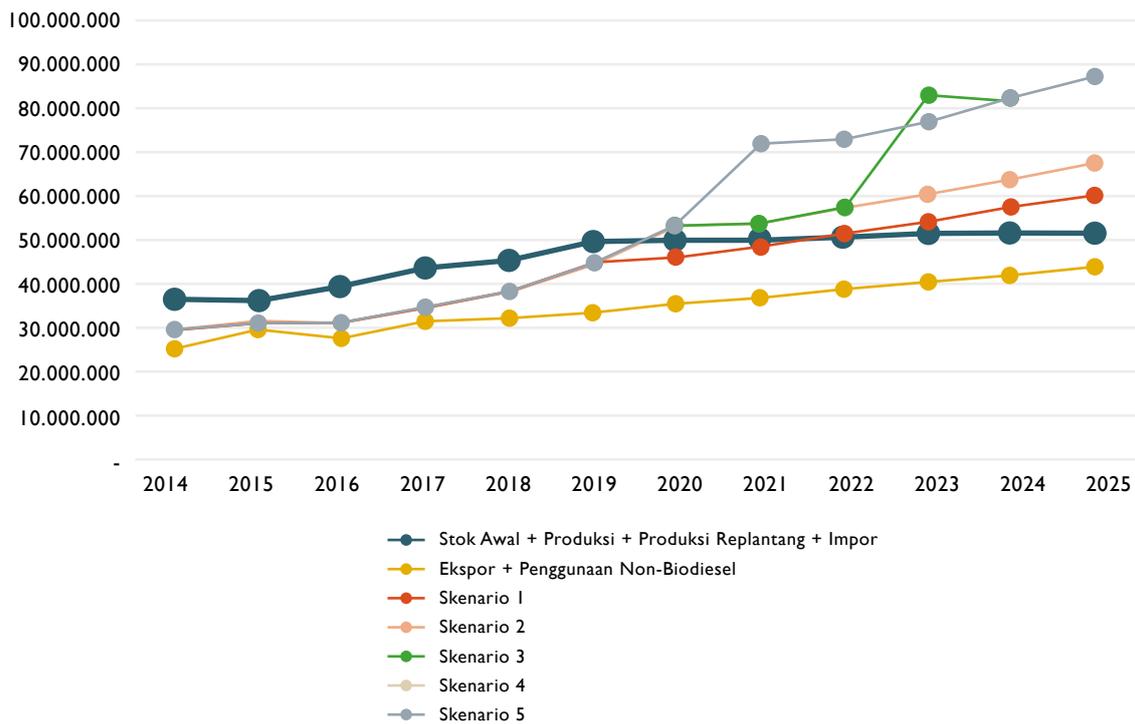
Dengan adanya berbagai skenario tersebut, neraca CPO dan neraca *green fuel* yang dihasilkan akan berbeda antar skenario, yang menjadikan penggunaan CPO untuk *green fuel* sebagai pembeda dari setiap skenario. Perbedaan tersebut dapat ditimbulkan karena perbedaan antar campuran (misalnya B20 vs B30) ataupun dikarenakan adanya produk baru (misal: *green diesel* atau *green gasoline*). Variasi inilah yang memengaruhi seberapa cepat dan besar defisit CPO di Indonesia.

<sup>19</sup> Jumlah pengguna Biodiesel (Campuran) dari total pengguna solar di 2018: 46.58%

<sup>20</sup> 0,59 merupakan rata-rata rasio antara surplus dengan konsumsi biodiesel dari tahun 2014 - 2018

<sup>21</sup> Untuk *conversion rate* yang digunakan untuk produk-produk FAME adalah sebagai berikut: CPO (Ton) ke FAME (Ton) = 1:0,85, FAME (Ton) ke FAME (KL) = 1:1,16

**Gambar 5. Visualisasi Neraca CPO**



Catatan: Skenario terdiri dari ekspor CPO, CPO untuk penggunaan non biodiesel, dan penggunaan *green fuel* (biodiesel, *green diesel*, *green gasoline* sesuai dengan masing-masing skenario)

Sumber: Olahan Penulis

Gambar 4 menunjukkan pada tahun berapa masing-masing skenario mulai mengalami defisit, atau apabila seluruh akumulasi stok CPO sudah dihabiskan. Stok habis terjadi apabila garis skenario lebih tinggi dibandingkan garis merah (stok awal + produksi + produksi replanting + impor). Terlihat skenario 1 mulai mengalami defisit di antara 2021 dan 2022. Sedangkan skenario 2 sampai 5 mulai mengalami defisit di antara tahun 2019 dengan 2020, dimana defisitnya membesar dari skenario 2 ke skenario 5. Dapat disimpulkan, semakin progresif skenario kebijakannya, semakin cepat defisit terjadi, dan semakin besar pula nilai defisit yang dihasilkan.

**Tabel 3. Ringkasan Neraca CPO**

Skenario	Blending	Mulai Blending	Akumulasi Stok Mulai Defisit	Akumulasi Defisit sampai 2025 (ton CPO)
Skenario 1	B20	2016	Tidak Defisit	N/A
Skenario 2	B30	2020	2023	34.914.453
Skenario 3	B30D20	2023, B30 2020	2023	92.988.380
Skenario 4	B30D20	2021, B30 2020	2021	119.122.471
Skenario 5	B30D20 & A20	2021, B30 2020	2021	122.689.037

Sumber: Hitungan Penulis tahun 2020

Dari Tabel 3, dapat diketahui pada tahun berapa akumulasi stok mulai defisit dan berapa besaran defisit yang terjadi. Pada skenario 1, tidak terjadi defisit CPO sampai tahun 2025, yang pada 2024 akumulasi stok masih sejumlah 3.432.654 ton. Skenario 2 mulai mengalami defisit akumulasi stok pada 2023, dengan defisit terakumulasi sebesar 34.914.453 ton di 2025. Skenario 3 mulai mengalami defisit akumulasi stok pada 2023, dengan defisit terakumulasi sebesar 92.988.380 ton di 2025. Skenario 4 mulai mengalami defisit akumulasi stok pada 2021, dengan defisit terakumulasi

---

sebesar 119.122.471 ton di 2025. Sedangkan skenario 5 mulai mengalami defisit akumulasi stok pada 2021, dengan defisit terakumulasi sebesar 122.689.037 ton pada 2025. Dari skenario 3 dan 5, dapat dilihat bahwa pada tahun dimulainya *blending* B30D20, akumulasi stok CPO akan langsung mengalami defisit. Campuran (*blending*) yang lebih tinggi dan kebutuhan CPO yang lebih besar untuk memproduksi 1 liter *green diesel* (dibandingkan 1 liter biodiesel) menjadi penyebab percepatan defisit tersebut. Semakin progresif kebijakan yang dilakukan, maka semakin cepat terjadinya defisit dan semakin besar jumlah defisit akumulasi stok yang terjadi.

## Neraca CPO Dinamis

Untuk dapat menutupi defisit tersebut, terdapat beberapa cara seperti ekspansi (perluasan lahan) ataupun intensifikasi (salah satunya dengan *replanting*). Studi ini fokus untuk menutupi defisit CPO menggunakan cara *replanting* agar beriringan dengan kebijakan moratorium sawit yang berlaku. Berbeda dengan melakukan ekspansi lahan (yang peningkatan produksi dari lahan yang dibuka akan langsung terakumulasi di surplus CPO), mekanisme *replanting* lebih kompleks karena lahan yang akan diremajakan berasal dari lahan yang sudah ada dan tidak akan produktif selama tiga tahun. Tidak aktifnya lahan selama tiga tahun tentu akan memengaruhi produksi CPO, sehingga pengurangan produksi ini perlu dipertimbangkan. Dampak dari adanya kondisi ini adalah **kebutuhan lahan *replanting* akan lebih tinggi** dibandingkan apabila melakukan ekspansi lahan untuk menutupi defisit di 2025. Defisit akumulasi stok CPO diasumsikan berjumlah 0 pada 2025. Dengan analisis dinamis, studi ini dapat menghitung jumlah lahan yang perlu diremajakan agar dapat menutup defisit akumulasi stok CPO, dengan mempertimbangkan tidak produktifnya lahan setelah *replanting*.

Untuk melakukan analisis dinamis, berikut beberapa asumsi yang digunakan:

1. Lahan yang diremajakan adalah lahan yang kurang produktif (lahan dengan produktivitas  $\leq 2$  ton/ha).
2. Lahan yang telah diremajakan (*replanting*) membutuhkan waktu 3 tahun untuk mulai berproduksi.
3. Lahan yang sudah diremajakan diasumsikan memiliki produktivitas 8 ton/ha.
4. Dikarenakan perhitungan dibatasi sampai 2025, *replanting* hanya bisa dilakukan pada tahun 2020 dan 2021. Apabila *replanting* dilakukan setelah tahun tersebut, hasilnya tidak akan menghasilkan surplus (jumlah CPO yang dihasilkan oleh lahan *replanting* setelah berbuah melebihi jumlah CPO yang hilang selama 3 tahun) sampai 2025, sehingga akan memperbesar defisit. **Ini adalah sebuah asumsi penting untuk dipertimbangkan.**
5. Luas lahan yang diremajakan pada 2020 dan 2021 adalah sama.
6. Jumlah lahan yang akan diremajakan oleh perkebunan sawit rakyat sebesar 40 persen dari total estimasi lahan yang perlu diremajakan<sup>22</sup>.

Asumsi ke-4 merupakan sebuah asumsi yang penting diingat dalam analisis studi ini. Dikarenakan analisis dibatasi sampai 2025, *replanting* akan menghasilkan surplus hanya apabila dilakukan pada 2020 dan 2021. Sedangkan, pada kenyataannya, target menghasilkan surplus tidak harus dilakukan di 2025 (bisa pada tahun-tahun selanjutnya). Ini berarti, sebenarnya *phasing* dari *replanting* dapat disebar di tahun berikutnya atau setelah tahun 2021. Namun, jumlah lahan yang dibutuhkan tetap dapat digunakan, hanya saja persebaran antar-tahunnya akan lebih merata. Langkah-langkah yang dilakukan untuk dapat melakukan analisis dinamis adalah sebagai berikut:

---

<sup>22</sup> 40% berasal dari kontribusi perkebunan sawit rakyat terhadap total produksi CPO di Indonesia

1. Pada tahun 2020, produksi CPO akan dikurangi 2 x lahan yang diremajakan pada fase 1 sampai 2022;
2. Pada tahun 2021, produksi CPO akan dikurangi (lagi) 2 x lahan yang diremajakan pada fase 2 sampai 2023;
3. Mulai tahun 2023, produksi CPO akan meningkat sebesar 8 x lahan yang diremajakan pada fase 1 – 2 x lahan yang diremajakan pada fase 1 setiap tahunnya;
4. Mulai tahun 2024, produksi CPO akan ditambah (lagi) sebesar 8 x lahan yang diremajakan pada fase 2 – 2 x lahan yang diremajakan pada fase 2 setiap tahunnya;
5. Perhitungan neraca CPO yang sudah dibuat disesuaikan agar mengakomodir tahap 1 sampai 4;
6. Lalu menggunakan *solver equilibrium*, mencari jumlah lahan total yang akan diremajakan agar jumlah defisit CPO di tahun 2025 adalah 0; kemudian
7. Jumlah lahan total tersebut dikalikan 40 persen untuk mendapatkan jumlah lahan perkebunan rakyat yang akan diremajakan.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Lahan Replanting Menggunakan Metode Analisis Dinamis**

Skenario	Total Lahan Replanting (Ha)	% Total Lahan Replanting dari Total Lahan Tahun 2019	Lahan Perkebunan Rakyat Replanting (Ha) <sup>23</sup>
Skenario 1	0	0	0
Skenario 2	3.879.384	24	1.551.753
Skenario 3	10.332.042	63	4.132.817
Skenario 4	13.235.830	81	5.294.332
Skenario 5	13.632.115	83	5.452.846

Sumber: Hitungan Penulis tahun 2020

Dari Tabel 4, Skenario 2 membutuhkan *replanting* lahan seluas 3.879.384 ha yang merupakan 24 persen dari total lahan pada 2019. Skenario 3 membutuhkan *replanting* lahan seluas 10.332.042 ha yang merupakan 63 persen dari total lahan pada 2019. Skenario 4 membutuhkan *replanting* lahan seluas 13.235.830 ha yang merupakan 81 persen dari total lahan pada 2019. Sedangkan skenario 5 membutuhkan *replanting* lahan seluas 13.632.115 ha yang merupakan 83 persen dari total lahan pada 2019. Pada skenario dengan *blending* B30D20, kebutuhan lahan melebihi 50 persen dari total lahan pada 2019, yang menghasilkan defisit yang sangat besar.

Kemudian, skenario 2 akan membutuhkan *replanting* pada perkebunan sawit rakyat seluas 1.551.753 ha. Skenario 3 akan membutuhkan *replanting* pada perkebunan sawit rakyat seluas 4.132.817 ha, sementara skenario 4 seluas 5.294.332 ha, dan Skenario 5 seluas 5.452.846 ha. Apabila dibandingkan dengan realisasi *replanting* yang sudah dilakukan selama ini, lahan yang sudah diremajakan baru mencapai 10 persen untuk memenuhi kebutuhan skenario 2. Pemerintah harus bersiap untuk mengencakan usaha *replanting* ke depannya agar dapat menerapkan kebijakan *green fuel* yang lebih progresif.

Sebuah isu yang cukup penting dalam analisis dinamis ini adalah adanya pengurangan produksi CPO yang terjadi saat *replanting*. Walaupun analisis defisit dapat menghitung kebutuhan lahan agar defisit akumulasi stok CPO di 2025 mencapai 0, selama tahun 2020 s/d 2024, skenario 2 sampai 5 akan terus mengalami defisit akumulasi stok CPO. Pemerintah perlu memikirkan bagaimana cara menutupi defisit akumulasi stok CPO selama akumulasi stok belum surplus setelah *replanting*, misalnya melalui impor CPO, dll.

<sup>23</sup> Lahan perkebunan rakyat untuk *replanting* merupakan 40% dari total lahan yang harus diremajakan (*replanting*)

---

## Prioritas Wilayah *Replanting* Perkebunan Kelapa Sawit

Program peremajaan perkebunan sawit rakyat merupakan salah satu program unggulan pemerintah. Dalam menentukan wilayah yang perlu diremajakan, perlu indikator yang memadai, termasuk untuk menentukan prioritasnya. Dalam studi ini, wilayah prioritas ditentukan berdasarkan tingkat produktivitas dan jumlah pekebun sawit miskin di kabupaten/kota tersebut. Tingkat produktivitas diurutkan mulai dari yang paling rendah sampai dengan yang paling tinggi berdasarkan data statistik kelapa sawit tahun 2017 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018). Jumlah pekebun sawit miskin diperoleh dengan menghitung data proksi mengingat keterbatasan data yang tersedia. Angka PO didapat dari data Susenas, kemudian dikalikan dengan jumlah pekebun sawit yang tercantum dalam statistik kelapa sawit tahun 2017. Kabupaten/kota yang diurutkan dalam wilayah prioritas ini hanya berasal dari 7 provinsi dengan total 64 kabupaten/kota, yang mencakup sekitar 73 persen dari keseluruhan lahan perkebunan rakyat yang ada di Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018). Tujuh provinsi tersebut juga termasuk di dalam 10 provinsi prioritas untuk perbaikan program dan kebijakan terkait dengan pekebun sawit (Daemeter, 2015), yang mencakup provinsi Sumatera Utara, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur.

Seperti yang disebutkan sebelumnya, target *replanting* tersebut harus dilakukan dalam jangka waktu dua tahun, yaitu 2020-2021 agar dapat memenuhi kebutuhan di tahun 2025. Jika mengacu pada luasan lahan seperti yang tercantum pada hasil perhitungan lahan *replanting* dengan metode analisis dinamis (Tabel 4), target luasan lahan yang paling rendah untuk diremajakan bisa mencapai angka 775.877 ha per tahunnya. Hal ini tentu tidak memungkinkan untuk dilakukan, dengan mempertimbangkan kapasitas keuangan BPDP-KS sebagai pemberi dana, serta kesiapan institusi dan pekebun sawit sendiri. Oleh karena itu, prioritas wilayah untuk *replanting* sawit diurutkan berdasarkan target yang telah ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 180.000 ha per tahun<sup>24</sup>. Namun, perlu diperhatikan bahwa target pemenuhan CPO dari perkebunan rakyat untuk skenario 2 s/d 5 tidak akan tercapai dengan skenario *replanting* tersebut.

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4, hasil menunjukkan bahwa proyeksi kebutuhan skenario 1 masih bisa terpenuhi, sehingga tidak ada lahan perkebunan rakyat yang perlu diremajakan. Sementara itu, skenario 2 membutuhkan *replanting* seluas 1,5 juta ha, serta skenario 3 s/d 5 memerlukan kebutuhan lahan yang lebih besar dibandingkan estimasi ketersediaan lahan perkebunan rakyat yang perlu diremajakan. Selisih tersebut dapat dipenuhi dengan mempertimbangkan perkebunan rakyat di provinsi lain atau kenaikan produksi dari perkebunan besar negara dan swasta. Selain itu, hal lain yang perlu diperhatikan adalah risiko kemungkinan perluasan lahan, terutama oleh pekebun mandiri, karena cenderung lebih sulit untuk diawasi dan pertumbuhan yang lebih sporadis.

---

<sup>24</sup> Bumh.go.id, 2019. Pemerintah Revisi Target Peremajaan Kebun Sawit. Diakses melalui <http://bumh.go.id/ptpn9/berita/1-Pemerintah-Revisi-Target-Peremajaan-Kebun-Sawit>

### Gambar 6. Persebaran Wilayah Replanting Perkebunan Rakyat per Kabupaten/Kota (ha)

Menurut perhitungan lahan pada bagian sebelumnya, hanya 40 persen dari total kebutuhan lahan yang dipenuhi dengan replanting perkebunan rakyat. Sementara itu, dari total luas lahan perkebunan rakyat yang ada di tujuh provinsi tersebut, diasumsikan hanya 60 persen perkebunan rakyat yang akan diremajakan. Sehingga, total luas lahan yang dapat diremajakan adalah sebesar 2.515.374 ha, tersebar sesuai dengan Gambar 6.

## Lahan Perkebunan Rakyat Replanting (Ha)



Sumber: Olahan Penulis tahun 2020

**Tabel 5. Prioritas Wilayah Replanting untuk Skenario 2 di Tahun 2020**

Urutan Prioritas	Kabupaten	Provinsi	Luas Lahan Replanting*	Akumulasi Lahan Replanting per tahun*
1	Kab. Landak	Kalimantan Barat	16.125.00	16.125.00
2	Kab. Penajam Paser Utara	Kalimantan Timur	14.303.40	30.428.40
3	Kab. Kayong Utara	Kalimantan Barat	2.458.20	32.886.60
4	Kab. Pulang Pisau	Kalimantan Tengah	1.833.00	34.719.60
5	Kab. Kubu Raya	Kalimantan Barat	9.304.20	44.023.80
6	Kab. Barito Utara	Kalimantan Tengah	2.086.80	46.110.60
7	Kab. Tanjung Jabung Timur	Jambi	23.268.00	69.378.60
8	Kab. Lamandau	Kalimantan Tengah	17.886.00	87.264.60
9	Kab. Sarolangun	Jambi	24.482.40	111.747.00
10	Kab. Paser	Kalimantan Timur	55.014.60	166.761.60
11	Kab. Melawi	Kalimantan Barat	3.988.20	170.749.80
12	Kab. Sanggau	Kalimantan Barat	9.250.20	180.000.00

\* dalam ha

Sumber: Olahan Penulis tahun 2020

## Kebutuhan Pembiayaan Publik dan Privat untuk Program Replanting

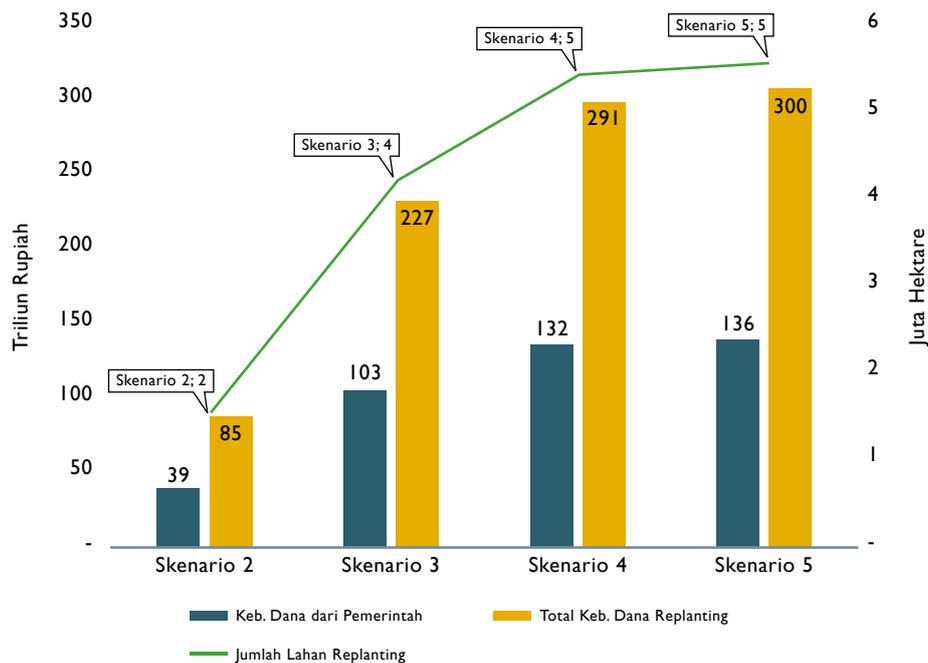
Urgensi peremajaan lahan perkebunan kelapa sawit, terutama bagi pekebun mandiri, mendorong upaya yang lebih besar terkait pengalokasian dana publik maupun privat demi terpenuhinya kebutuhan minyak sawit (CPO) di masa yang akan datang. Biaya yang dibutuhkan untuk melakukan peremajaan (*replanting*) relatif beragam untuk masing-masing daerah, berkisar antara Rp45-60 juta. Namun dalam melakukan estimasi ini, biaya peremajaan adalah sebesar Rp55 juta per hektare.

Kebutuhan dana tersebut dipenuhi dari dua sumber pendanaan, yaitu dana publik dan dana pribadi/privat. Dana publik adalah dana yang dikumpulkan, dikelola, dan kemudian disalurkan oleh BPDP-KS untuk berbagai program, salah satunya peremajaan perkebunan kelapa sawit. Sementara, dana privat merupakan sisa dana untuk peremajaan sawit yang harus dipenuhi dari sumber lain, seperti dana pribadi/tabungan pekebun atau pinjaman ke lembaga keuangan, seperti bank atau lembaga pinjaman mikro.

Sesuai dengan penjelasan pada bagian sebelumnya, kebutuhan lahan diestimasi dengan metode dinamis. Dengan menggunakan metode tersebut, estimasi kebutuhan lahan untuk peremajaan (*replanting*) menjadi lebih tinggi, sehingga dana yang diperlukan juga semakin besar. Estimasi kebutuhan dana berbeda-beda, sesuai dengan estimasi jumlah kebutuhan lahan atas proyeksi minyak sawit di setiap skenario. Hanya Skenario 1 yang tidak membutuhkan peremajaan lahan karena proyeksi kebutuhan sampai tahun 2025 masih dapat terpenuhi dengan proyeksi produksi CPO dengan skema *business as usual*.

Dengan mengasumsikan bahwa jumlah lahan perkebunan rakyat adalah 180.000 ha per tahun, maka total dana yang dibutuhkan untuk setiap tahunnya adalah sebesar Rp9,9 triliun, yang Rp4,5 triliun per tahun dipenuhi oleh dana BPDP-KS dan sisanya berasal dari sumber dana lainnya. Asumsi dan skenario ini lebih ringan bagi beban keuangan BPDP-KS. Namun, tahun yang diperlukan untuk melakukan keseluruhan luas lahan yang diremajakan menjadi lebih lama karena target per tahun lebih rendah dibandingkan dengan hasil analisis dinamis. Dengan asumsi tersebut, peremajaan perlu dilakukan sejak tahun 2020 hingga 2033. Akan tetapi, skema ini jelas tidak dapat memenuhi kebutuhan CPO dari perkebunan rakyat tahun 2025 untuk skenario 3, 4 dan 5.

**Gambar 7. Estimasi Kebutuhan Dana Replanting**



Sumber: Olahan Penulis tahun 2020

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah keberlanjutan penerimaan dan pengeluaran atau arus kas dari BPDP-KS. Penerimaan BPDP-KS dipengaruhi oleh harga CPO internasional. Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No. 23/PMK.05/2019 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Keuangan No. 81/PMK.05/2018 tentang Tarif Layanan BLU BPDP-KS pada Kementerian Keuangan, memberlakukan penetapan besaran tarif ekspor CPO dan produk turunannya yang berbeda untuk setiap golongan. Misalnya, perusahaan diwajibkan untuk membayar sebesar US\$25 dari setiap ton CPO yang diekspor jika harga CPO di pasaran ada di antara US\$570 – US\$619 per ton. Peraturan ini seharusnya mulai efektif diberlakukan sejak tanggal 1 Juni 2019, namun penerapan pungutan ditunda hingga 1 Januari 2020<sup>25</sup>. Hal ini menyebabkan tidak adanya penerimaan bagi BPDP-KS sejak kuartal pertama tahun 2019.

Berdasarkan Laporan Keuangan BPDP-KS Tahun 2016 dan 2017, realisasi pengeluaran terbesar sejauh ini adalah pengeluaran untuk insentif biodiesel yang mencapai lebih dari 90 persen terhadap keseluruhan dana yang disalurkan. Dengan pengembangan *Bio-hydrocarbon fuel* atau *Green fuel* sebagai salah satu proyek strategis nasional yang tercantum dalam RPJMN 2020-2024<sup>26</sup>, keberlanjutan juga perlu diperhatikan dari sisi pengeluaran. Pendanaan peremajaan lahan sawit pekebun mandiri dibiayai oleh BPDP-KS sebesar Rp25 juta per ha, dengan luas maksimal 4 ha per pekebun. Jika pekebun membutuhkan biaya peremajaan sebesar Rp55 juta per ha, maka pekebun memerlukan biaya Rp30 juta per ha dari sumber lain.

Dari sisi pendanaan privat, beberapa lembaga keuangan yang sudah memberikan pinjaman kepada pekebun, yaitu bank nasional milik pemerintah, seperti Bank Mandiri, BRI, BNI; bank lokal, seperti Bank Sumsel Babel; lembaga keuangan mikro, seperti Unit Layanan Modal Mikro/ULaMM (Sahara et al.,

<sup>25</sup> Umah, A., 2019. Pemerintah Tunda Pungutan Ekspor Sawit Sampai 1 Januari 2020. Diakses melalui <https://www.cnbcindonesia.com/news/20190924164207-4-101896/pemerintah-tunda-pungutan-ekspor-sawit-sampai-1-januari-2020>

<sup>26</sup> BPDP-KS, 2020. *Press Release: BPDPKS Siap Melaksanakan Program Green Fuel Sesuai RPJMN 2020-2024*. Diakses melalui <https://www.bdpdp.or.id/press-release-bdpdps-siap-melaksanakan-program-green-fuel-sesuai-rpjmn-2020-2024>

---

2017). Pihak lain yang dapat memberikan pinjaman adalah koperasi simpan-pinjam, lembaga informal, seperti pedagang pengumpul, serta perusahaan dengan programnya masing-masing, seperti *Golden-Agri Resource* oleh PT SMART Tbk dan *Asian Agri Independent Smallholder Partnership Arrangement* oleh Asian Agri (Johnston et al., 2020).

Terkait dengan akses ke sumber pendanaan formal, pekebun sendiri memiliki tantangan, seperti kesulitan dalam memenuhi persyaratan sertifikat lahan yang juga dapat digunakan sebagai jaminan atas pinjaman; pekebun mandiri cenderung tidak memiliki pencatatan keuangan yang baik seperti pekebun plasma; praktik berkebun yang dilakukan lebih tidak terstandarisasi, sehingga meningkatkan risiko terhadap potensi hasil setelah *replanting*; serta mayoritas pekebun mandiri tidak memiliki rekening di bank yang memberikan pinjaman. Risiko lainnya terkait dengan harga yang diterima oleh pekebun mandiri yang cenderung tidak terstandarisasi karena tidak ada kontrak formal antara pekebun dengan pedagang pengumpul, berbeda dengan pekebun plasma yang memiliki kontrak dengan koperasi atau perusahaan yang menggunakan harga sesuai dengan Dinas Perkebunan setempat. Hal ini dapat memengaruhi arus kas pekebun mandiri dan berdampak pada kemampuannya untuk mengembalikan pinjaman, apalagi di tiga tahun awal masa *replanting*. Pendanaan tidak hanya diperlukan untuk membiayai *replanting*, tetapi juga biaya hidup pekebun jika tidak memiliki sumber pendapatan lainnya.

Dengan memperhatikan hal tersebut, masuk akal jika institusi keuangan tidak mau masuk ke ranah pembiayaan *replanting* untuk pekebun mandiri karena banyak risiko yang harus ditanggung, apalagi ini dapat memengaruhi reputasi bank. Oleh karena itu, penyelesaian isu harus dimulai dari tingkat hulu atau di tataran pekebun mandiri (Shibao & Selamat, 2018).

Skema lain yang bisa dilakukan untuk menutupi *gap* kekurangan dana adalah dengan mendorong pekebun untuk menyisihkan sebagian hasil penjualan dan dikumpulkan dalam tabungan selama kurun waktu tertentu, sehingga dana tersebut dapat digunakan pada saat kebun harus diremajakan. Hal ini selain dapat menurunkan kemungkinan pekebun untuk berhutang, juga dapat membantu pekebun untuk lebih baik dalam mengelola keuangannya. Kemampuan manajerial tersebut juga bisa menjadi rekam jejak yang baik jika pada akhirnya pekebun harus meminjam kepada lembaga keuangan. Namun, mekanisme ini membutuhkan sistem kelembagaan yang baik agar dapat berjalan secara optimal.

## Dampak Program *Replanting* Terhadap Kesejahteraan Pekebun Sawit Mandiri

Salah satu dampak dari dilakukannya *replanting* adalah adanya peningkatan kesejahteraan pekebun sawit (BPDPKS, 2019). Hal ini dikarenakan lahan yang diremajakan akan memiliki hasil (*yield*) tandan buah segar (TBS) kelapa sawit yang lebih tinggi kualitasnya dibandingkan kondisi awal (Shibao & Selamat, 2018; Johnston et al., 2020). Diiringi dengan kenaikan harga CPO, peningkatan *output* TBS kelapa sawit dapat memberikan peningkatan pendapatan untuk pekebun.

### Box 4. Data dan Metode Menghitung *Replanting* pada Kemiskinan

Untuk menghitung dampak dari *replanting* pada kemiskinan, data yang digunakan adalah Survei Sosio-Ekonomi Nasional (Susenas) 2018, Potensi Desa (Podes) 2018, dan garis kemiskinan BPS 2018. Data Susenas digunakan sebagai basis perhitungan kemiskinan (berdasarkan pengeluaran per kapita) dan untuk mengidentifikasi lapangan usaha individu. Kemudian, garis kemiskinan yang digunakan merupakan garis kemiskinan provinsi yang dibedakan antara kota dengan desa. Sedangkan data Podes digunakan untuk mengetahui komoditi utama suatu desa.

Sebuah asumsi yang cukup besar dalam analisis ini berkaitan dengan bagaimana cara pekebun sawit diidentifikasi pada data Susenas. Hal ini dilakukan karena pada data Susenas tidak ada cara yang akurat untuk mengidentifikasi responden sebagai pekebun sawit. Susenas mengklasifikasikan responden berdasarkan 22 sektor. Dari 22 sektor tersebut, sektor perkebunan merupakan informasi sektor terdalam yang bisa didapatkan. Oleh karena itu, Podes digunakan untuk mendapatkan informasi terkait komoditi yang dihasilkan desa yang kemudian digabungkan dengan data Susenas pada tingkat desa. Asumsi yang digunakan untuk mengidentifikasi pekebun sawit pada Susenas adalah apabila seseorang **memiliki pekerjaan pada sektor perkebunan, sektor utama pada desa tersebut adalah pertanian, dan komoditas utama desa tersebut adalah kelapa sawit**, maka responden tersebut merupakan pekebun sawit.

Untuk dapat menghitung dampak dari *replanting* pada kemiskinan, digunakan 2 indikator kemiskinan, yaitu *poverty headcount* (P0) dan *poverty gap* (P1). P0 merupakan indikator yang menunjukkan proporsi penduduk miskin terhadap penduduk total (seberapa besar kemiskinan). Sedangkan, P1 merupakan indikator yang menunjukkan selisih pengeluaran penduduk miskin terhadap garis kemiskinan relatif terhadap garis kemiskinan (seberapa dalam kemiskinan). Kedua indikator tersebut dapat dihitung menggunakan rumus umum sebagai berikut:

$$P_{\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q \left[ \frac{z - y_i}{z} \right]^{\alpha}$$

Dimana:

$P$  = indikator kemiskinan      $\alpha = 0$  atau 1 (0 untuk P0 dan 1 untuk P1)

$N$  = jumlah penduduk      $q$  = banyaknya penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan

$z$  = garis kemiskinan      $y_i$  = pengeluaran per kapita individu miskin

Setelah menghitung *baseline* dari indikator P0 dan P1 pekebun sawit, dilakukan *shock* pengeluaran per kapita dengan meningkatkan pengeluaran per kapita pekebun sawit sebesar 1,2 kali (Shibao & Selamat, 2018) pada pekebun di kabupaten/kota yang mendapatkan program *replanting* pada masing-masing skenario. Kemudian, P0 dan P1 dihitung ulang berdasarkan pengeluaran per kapita hasil *shock* dengan garis kemiskinan yang ada.

Dari hasil perhitungan *baseline*, Tabel 6 menunjukkan bahwa P0 dari pekebun sawit cukup rendah apabila dibandingkan dengan P0 nasional (9,41). Dalam hal ini, 5,25 persen pekebun sawit merupakan pekebun yang miskin, yang menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan terbesar berada pada Kabupaten Keerom, Kabupaten Simeulue, dan Kabupaten Barito Kuala. Kemudian, dari perhitungan *poverty gap*, pekebun sawit juga memiliki *baseline* yang lebih rendah dibandingkan dengan P1 nasional (1,71). Dalam hal ini, secara rata-rata, pekebun sawit miskin memiliki pengeluaran per kapita 0,89 persen di bawah garis kemiskinan. Secara umum, pengeluaran per kapita rata-rata pekebun sawit sebesar Rp1.083.905,. Dari kondisi *baseline*, dapat dilihat bahwa pekebun sawit memiliki kondisi ekonomi yang relatif lebih baik dibandingkan dengan masyarakat Indonesia pada umumnya.

**Tabel 6. Ringkasan Hasil Dampak Replanting Pada Kemiskinan pekebun Sawit**

	Kondisi Awal	Skenario 2	Skenario 3 - 5
P0 (%)	5,25	3,64	3,16
Jumlah pekebun Terdampak		30.251	39.270
Individu (ART) Terdampak		102.831	136.895
P1 (%)	0,89	0,63	0,51
Nilai <i>Absolute Gap</i> (Rupiah)	4.033	2.860	2.350

Sumber: Olahan Penulis tahun 2020

Kemudian dari 5 skenario, hanya skenario 1 yang tidak diperhitungkan dampaknya dikarenakan tidak terjadi defisit CPO, sehingga tidak perlu melakukan *replanting* pada skenario 1 hingga tahun. Kemudian, skenario 3 sampai 5 diasumsikan memiliki dampak yang sama dikarenakan ketiga skenario membutuhkan lahan melebihi lahan perkebunan rakyat yang dapat diremajakan (2.515.374 ha). Pada skenario 2, yang melakukan *replanting* sebesar 37,01 persen (dari total lahan perkebunan rakyat yang dapat diremajakan), terjadi pengurangan kemiskinan sebesar 1,61 persen poin (dari 5,25 ke 3,64). Hal ini berarti terdapat 30.251 pekebun sawit yang dapat dikeluarkan dari kemiskinan. Kemudian, 102.831 anggota keluarga pekebun dari pekebun sawit yang terdampak dapat keluar dari kemiskinan. Penurunan kemiskinan terbesar terjadi di Kabupaten Penajam Paser Utara (Kalimantan Timur) dan Kabupaten Rokan Hilir (Riau). P1 juga mengalami penurunan sebesar 0,26 persen poin (dari 0,89 ke 0,63). Hal ini setara dengan penurunan jarak pengeluaran pekebun sawit miskin dengan garis kemiskinan, yaitu sebesar Rp1.173,00.

Pada skenario 3 sampai 5, wilayah yang melakukan *replanting* 100 persen mengalami penurunan kemiskinan sebesar 2,09 persen poin (5,25 ke 3,16). Hal ini berarti terdapat 39.270 pekebun sawit yang dapat dikeluarkan dari kemiskinan. Kemudian, 136.895 anggota keluarga pekebun dari pekebun sawit yang terdampak dapat keluar dari kemiskinan. Penurunan kemiskinan terbesar terjadi di Kabupaten Penajam Paser Utara (Kalimantan Timur) dan Kabupaten Banyuasin (Sumatera Selatan). Selain P0, P1 mengalami penurunan sebesar 0,38 persen poin (dari 0,89 ke 0,51). Hal ini setara dengan penurunan jarak pengeluaran pekebun sawit miskin dengan garis kemiskinan sebesar Rp1.683,00.

Dengan melihat kondisi tersebut, pengurangan kemiskinan signifikan terjadi pada skenario 2, yaitu pada saat *replanting* dilakukan sebesar 61,69 persen dari total lahan yang dapat diremajakan. Pengurangan kemiskinan setelah titik tersebut hanya dapat menurunkan kemiskinan maksimal sebesar 4,8 persen poin. Hal ini dikarenakan daerah *replanting* awal merupakan daerah prioritas yang memiliki tingkat kemiskinan tinggi dan produktivitas rendah, sehingga dampak *replanting* dirasakan lebih besar di daerah prioritas tersebut.

## Dampak Program *Replanting* Terhadap Ekonomi Regional

### Box 5. Metode Perhitungan

Model input-output merupakan metode standar yang dapat digunakan untuk mengukur dampak perubahan pada permintaan akhir dari suatu produk yang diproduksi suatu industri/sektor tertentu dalam perekonomian. Model ini berbasis suatu tabel input-output (tabel I-O) yang disajikan dalam bentuk matriks. Tabel ini menggambarkan transaksi barang dan jasa antar sektor produksi dalam perekonomian. Baris pada tabel I-O menunjukkan distribusi output produsen dalam perekonomian, sedangkan bagian kolom berisi komposisi input yang diperlukan suatu sektor untuk menghasilkan output. Selain informasi tersebut, dalam tabel I-O terdapat pula informasi mengenai besaran permintaan akhir yang mencakup konsumsi rumah tangga, ekspor-impor, dan pengeluaran pemerintah (Amir & Nazara, 2005).

Transaksi antar sektor dalam tabel tersebut dapat ditulis secara matematis sebagai:

$$X_i = \sum_j A_{ij} + \sum_j F_i$$

di mana  $X_i$  adalah keluaran (output) dari sektor- $i$ ,  $F_i$  adalah permintaan akhir atas produk sektor- $i$ , dan  $A_{ij}$  adalah jumlah output sektor- $i$  yang dipergunakan sebagai input bagi sektor- $j$  (input antara).

Dalam notasi matriks, persamaan di atas dapat diubah menjadi:

$$X = AX + F$$

di mana  $X$  merupakan vektor keluaran (output) dari seluruh sektor,  $A$  adalah matriks koefisien input antara, dan  $F$  adalah vektor permintaan akhir. Persamaan tersebut kemudian dapat diubah menjadi bentuk:

$$X = [I - A]^{-1}F$$

adapun  $[I - A]^{-1}$  di sebut sebagai matriks inverse Leontief, dan diaplikasikan sebagai angka pengganda (*multiplier*) output.

Tabel I-O yang digunakan dalam analisis ini merupakan table I-O provinsi (tujuh provinsi sentra sawit) tahun 2010 yang merupakan transaksi domestik atas dasar harga produsen BPS. Jumlah sektor mengikuti ketersediaan dalam tabel I-O dari masing-masing provinsi (112, 54, 42, 35, dan 10 sektor). Analisis dampak program *replanting* dilakukan dengan memberikan stimulan/*shock* pada masing-masing provinsi. *Shock* yang diberikan merupakan tambahan nilai TBS (Rp) yang akan dihasilkan jika provinsi tersebut melakukan *replanting* (estimasi hasil TBS setelah *replanting* – TBS awal, dikalikan harga TBS masing-masing provinsi). *Shock* diberlakukan pada sektor kelapa sawit/tanaman perkebunan dengan nilai yang bervariasi untuk setiap provinsi tergantung luas wilayah yang di-*replanting* pada tahun pertama di provinsi tersebut.

## Analisis Keterkaitan

Keterkaitan antara setiap sektor dengan sektor hulu dan hilirnya dapat dianalisis dengan menggunakan konsep keterkaitan ke belakang (*backward linkage*) dan keterkaitan ke depan (*forward linkage*). Keterkaitan ke belakang diartikan sebagai besarnya peningkatan permintaan input dari suatu sektor karena adanya peningkatan output pada sektor tertentu. Adapun keterkaitan ke depan dapat dideskripsikan sebagai peningkatan jumlah input yang tersedia untuk sektor lain atas meningkatnya output suatu sektor tertentu.

Keterkaitan langsung dapat diperoleh dari nilai penjumlahan setiap kolom (keterkaitan langsung ke belakang) dan baris (keterkaitan langsung ke depan) pada matriks koefisien teknis. Untuk memasukkan efek keterkaitan tidak langsung, dapat dilakukan dengan menghitung nilai keterkaitan total yang diperoleh dari matriks invers Leontief. Nilai keterkaitan ke belakang total dan keterkaitan ke depan total dapat dihitung dengan melakukan penjumlahan atas masing-masing kolom dan baris dari matriks kebalikan Leontief.

### a. Analisis Hasil: Dampak Stimulus dari Program *Replanting* Terhadap Output Regional

**Tabel 7. Ringkasan Hasil Perhitungan Dampak Stimulus *Replanting* Terhadap PDRB**

Provinsi	Total Output Awal*	Besaran Stimulan*. **	Tambahan Output*	Persentase Tambahan Output	Output Multiplier
Riau	593.167.145	954.235	1.422.156	0.24%	1.4904
Sumatera Selatan	266.132.326	842.059	1.073.797	0.40%	1.2752
Sumatera Utara	115,398,411	2.555.218	3.210.999	2.78%	1.2566
Jambi	98.864.829	1.937.125	2.491.159	2.52%	1.2860
Kalimantan Tengah	40.576.766	714.713	843.835	2.08%	1.1807
Kalimantan Barat	114.387.250	1.600.346	2.064.342	1.80%	1.2899
Kalimantan Timur	559.394,274	2.505.826	3.667.176	0.66%	1.4635

Sumber: Hitungan Penulis tahun 2020

## b. Analisis Keterkaitan Antar Sektor

**Tabel 8. Daftar Prioritas Keterkaitan Ke Belakang dan Ke Depan untuk Sektor Kelapa Sawit/Perkebunan Setiap Provinsi**

Riau		Sumatera Selatan		Sumatera Utara		Jambi		Kalimantan Tengah		Kalimantan Barat		Kalimantan Timur	
BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL
Jasa Perdagangan	Minyak Makanan, Lemak Nabati dan Hewani	Industri Petrokimia	Industri Kelapa Sawit	Makanan, Minuman, dan Tembaku	Pertambangan Mineral Emas	Perdagangan	Industri Kelapa Sawit	Industri Pengolahan	Industri Pengolahan	Konstruksi	Industri Minyak Kelapa Sawit	Industri Petrokimia	Industri Kelapa Sawit
Bank	Mie, Makaroni, dan Sejenisnya	Pengilangan Minyak Bumi	Industri Karet dan Barang dari Karet	Industri Migas	Pertambangan Mineral Bukan Emas	Angkutan Darat	Industri Karet dan Barang dari Karet	Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan	Konstruksi	Perdagangan Besar Eceran	Penyediaan Makanan dan Minuman	Bangunan	Industri Lainnya
Minyak Bumi	Roti, Biskuit, dan Sejenisnya	Pertambangan Minyak, Gas, dan Panas Bumi	Hotel dan Restaurant	Kertas dan Barang Cetak	Makanan, Minuman, dan Tembaku	Lembaga Keuangan & Jasa Pertanian	Industri Makanan dan Minuman	Pengangkutan dan Komunikasi	Jasa-jasa Lainnya	Pengangkutan Darat	Jasa Pertanian dan Perburuan	Perdagangan	Industri Makanan dan Minuman
Bangunan	Makanan Lainnya	Perdagangan	Industri Makanan dan Minuman	Alat Angkut, Mesin, dan Peralatannya	Listrik	Hotel dan Restaurant	Hotel dan Restaurant	Perdagangan, Hotel, dan Restaurant	Pengangkutan dan Komunikasi	Informasi dan Komunikasi	Perdagangan Besar Eceran	Pertambangan Minyak, Gas, dan Panas Bumi	Peternakan dan Hasil-hasilnya
Pupuk	Jasa Resto	Jasa-jasa Lainnya	Peternakan dan Hasil-hasilnya	Logam Dasar Bukan Aluminium	Tanaman Bahan Makanan	Bangunan	Jasa-jasa Lainnya	Pertambangan dan Penggalian	Pertambangan dan Penggalian	Bank	Pengangkutan Darat	Lembaga Keuangan dan Jasa Pertanian	Hotel dan Restaurant

Sumber: Analisis Penulis pada tahun 2020

## Kesimpulan

Implementasi kebijakan *biofuel* telah menjadi salah satu agenda kunci untuk mendukung pencapaian target bauran energi terbarukan sebesar 23 persen pada 2025. Diberlakukannya mandatori biodiesel yang semakin ambisius serta dikembangkannya *green fuel* turut mendorong berbagai pihak untuk mengkaji risiko dan dampak yang dapat ditimbulkan dari adanya kebijakan tersebut.

**Kebijakan biodiesel dan *green fuel* berpotensi menimbulkan defisit CPO setidaknya hingga tahun 2025, dengan nilai akumulasi sebesar 34,9 juta ton (skenario B30) hingga 122 juta ton (skenario B50+*green gasoline*). Kekhawatiran akan terjadinya *over supply* CPO kemungkinan belum akan terjadi seiring dengan meningkatnya target pencampuran biodiesel dan produksi *green fuel* yang akan segera dimulai. Kondisi tersebut terjadi dengan asumsi bahwa ekspor CPO akan terus mengalami pertumbuhan terlepas dari berbagai isu perdagangan internasional yang terjadi saat ini. Potensi penurunan ekspor karena politik anti sawit Uni Eropa kemungkinan akan terjadi, akan tetapi munculnya pangsa pasar baru juga menjadi hal yang perlu untuk diakomodasi.**

**Salah satu program yang dapat dilakukan untuk menjamin ketersediaan stok CPO guna mendukung kebijakan *biofuel*, utamanya *green fuel*, adalah melalui program peremajaan kebun kelapa sawit (*replanting*), khususnya untuk pekebun rakyat. Adapun jumlah lahan *replanting* yang diperlukan untuk berbagai skenario kebijakan biodiesel dan *green fuel* diestimasikan antara 3,8 juta ha hingga 16,6 juta ha tergantung dari skenario kebijakan yang diimplementasikan.**

Selain menjamin ketersediaan stok, program *replanting* diproyeksikan akan meningkatkan hasil kebun, sehingga mampu menurunkan tingkat kemiskinan pekebun sawit. Pengurangan kemiskinan karena adanya *replanting* kebun kelapa sawit untuk tujuh provinsi utama penghasil sawit mencapai 2,09 poin persen. Adapun penurunan P1 (*poverty gap*) pada daerah-daerah tersebut sebesar Rp1.683.

Dari segi kesiapan pendanaan program *replanting*, BPDP-KS perlu menyiapkan dana yang cukup besar untuk program *replanting*. Dari hasil pemodelan dinamis, setidaknya Rp39 triliun harus disiapkan oleh BPDP-KS untuk pelaksanaan *replanting* pada 2020 dan 2021 (skenario B30). Target pemerintah 180.000 ha/tahun akan mampu menekan kebutuhan dana dari BPDP-KS menjadi Rp4,5 triliun per tahun. Akan tetapi, skema ini jelas tidak dapat memenuhi kebutuhan lahan untuk skenario B50 dan selebihnya. Isu lain terkait pendanaan *replanting* adalah: 1) kestabilan pendapatan dari BPDP-KS untuk memenuhi pembiayaan *replanting*; serta 2) peran sektor swasta (perbankan/lembaga keuangan lain) untuk mengisi *gap* pendanaan yang diperlukan untuk *replanting*.

Keberhasilan program *replanting* akan memberikan dampak positif terhadap PDRB provinsi yang melaksanakan program tersebut dengan besaran yang berbeda-beda, proporsional terhadap nilai stimulan (hasil *replanting*) yang diberikan dan output *multiplier* sektor kelapa sawit/perkebunan di masing-masing wilayah. Dampak positif ini terjadi karena adanya peningkatan produksi TBS akibat meningkatnya produktivitas lahan pasca peremajaan kebun.

---

Pada akhirnya, program *replanting* untuk pekebun sawit rakyat di atas kertas akan mampu memberikan dampak positif baik untuk ketersediaan stok CPO guna mendukung kebijakan energi nasional maupun peningkatan output ekonomi dan pengurangan kemiskinan. Akan tetapi untuk mewujudkan keberhasilan program ini, terdapat banyak catatan yang perlu diperhatikan. Penataan kelembagaan yang baik di tingkat pekebun menjadi salah satu hal yang penting untuk dilakukan. Adanya dukungan kelembagaan yang baik untuk pekebun akan memudahkan mereka dalam melaksanakan *replanting* (termasuk mencari sumber pendapatan lain selama masa tunggu) dan juga meningkatkan kapasitas pekebun untuk melaksanakan praktik perkebunan yang baik ke depannya. Selain itu, kesiapan implementasi program juga menjadi hal yang penting untuk diperhatikan, termasuk pendanaan, kerjasama antar pihak terkait seperti penyedia bibit, pupuk, dan lain sebagainya.

---

## Daftar Pustaka

- Bronkhorst, E., Cavallo, E., van Dorth tot Medler, M., Klinghammer, S., Smit, H. H., Gijsenbergh, A., & van der Laan, C. (2017). *Current practices and innovations in smallholder palm oil finance in Indonesia and Malaysia: Long-term financing solutions to promote sustainable supply chains* (Vol. 177). CIFOR.
- Byerlee, D., Stevenson, J., & Villoria, N. (2014). Does intensification slow crop land expansion or encourage deforestation?. *Global food security*, 3(2), 92-98.
- Daemeter Consulting. (2015). *Indonesian Oil Palm Smallholder Farmers: A Typology of Organizational Models, Needs, and Investment Opportunities*. Daemeter Consulting: Bogor, Indonesia.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. (2018). *Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit (2017-2019)*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia: Jakarta.
- Jelsma, I., Slingerland, M., Giller, K. E., & Bijman, J. (2017). Collective action in a smallholder oil palm production system in Indonesia: The key to sustainable and inclusive smallholder palm oil?. *Journal of rural studies*, 54, 198-210.
- Johnston, D., Smit, H. H., Bronkhorst, E., van Dorth tot Medler, M. M., Adjaffon, I., & Cavallo, E. (2020). Innovative Replanting Financing Models for Oil Palm Smallholder Farmers in Indonesia. *Potential for Upscaling, Improving Livelihoods and Supporting Deforestation-Free Supply Chains*. Tropical Forest Alliance.
- Nurfatriani, F., Sari, G. K., & Komarudin, H. (2018). *Optimalisasi dana sawit dan pengaturan instrumen fiskal penggunaan lahan hutan untuk perkebunan dalam upaya mengurangi deforestasi* (Vol. 238). CIFOR.
- Sahara S, Haryadi H, dan Kusumowardhani N. (2017). *Smallholder finance in the palm oil sector: Barriers and potential to support the uptake of sustainable practices*. Occasional Paper 174. Bogor, Indonesia.
- Shibao, P., & Selamat F.. (2018). *Financing Indonesia's Independent Smallholders*. Working Paper. Singapore Institute of International Affairs: Singapore.
- Varkkey, H., Tyson, A., & Choiruzzad, S. A. B. (2018). Palm oil intensification and expansion in Indonesia and Malaysia: Environmental and socio-political factors influencing policy. *Forest Policy and Economics*, 92, 148-159.
- Zen, Z., McCarthy, J. F., & Gillespie, P. (2008). Linking pro-poor policy and oil palm cultivation. Policy Brief, 5.
- Zen, Z., Barlow, C., Gondowarsito, R., & McCarthy, J. F. (2016). Interventions to promote smallholder oil palm and socio-economic improvement in Indonesia. *The Oil Palm Complex: Smallholders, Agribusiness and the State in Indonesia and Malaysia*. NUS, Singapore, 78-108.

## Lampiran

### Lampiran 1. Regresi ARIMA Distribusi Biodiesel

VARIABEL	(1) DistribusiDomBD
L.ar	0.294 (0.232)
L.ma	-0.597*** (0.192)
Constant	7,565 (5,675)
Observations	70
chi2	34.41

Standard error di dalam kurung, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Sumber: Estimasi Penulis

### Lampiran 2. Regresi ARIMA Ekspor Biodiesel

VARIABEL	(1) EksporBD
L.ar	0.760*** (0.166)
L.ma	-0.132 (0.175)
L2.ma	0.156 (0.170)
Constant	77,402** (31,367)
Observations	71
chi2	56.76

Standard error di dalam kurung, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Sumber: Estimasi Penulis

### Lampiran 3. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 1

Neraca Biodiesel					
Tahun	Stok Awal	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Stok Akhir
2014	97000	3962232	1778683	1629263	651286
2015	651286	1652801	944970	328574	1030543
2016	1030543	3656361	3308475	428868	949561
2017	949561	3416416	2571568	187385	1607024
2018	1607024	6167837	3750066	1785489	2239306
2019	2239306	11305278	7632753	1384412	4527419
2020	4527419	10382380	8631658	1158214	5119927
2021	5119927	11450185	9630185	1227718	5712209
2022	5712209	12807558	10810327	1297221	6412219
2023	6412219	13767948	11808908	1366725	7004534
2024	7004534	15125284	12989047	1436229	7704541
2025	7704541	16230319	14078418	1505733	8350709

Neraca CPO								
Tahun	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Stok Akhir
2014	2100000	35534135	0	299	22892224	3546945	4018491	7176774
2015	7176774	34556116	0	7572	26467564	4200398	1676269	9396232
2016	9396232	38516772	0	2658	22761814	5531771	3708277	15913800
2017	15913800	42410336	0	2518	27353337	5149902	3464925	22358490
2018	22358490	44415441	0	806	27898875	5188760	6255413	27431690
2019	27431690	48381509	0	8180	29290831	5467002	11465799	29597746
2020	29597746	48535464	117072	7233	30677202	5745245	10529797	31305271
2021	31305271	48689419	387808	6286	32063572	6023487	11612764	30688962
2022	30688962	48843375	1044704	5339	33449943	6301730	12989409	27841297
2023	27841297	48997330	1044704	4392	34836313	6579972	13963436	22508002
2024	22508002	49151285	1044704	3445	36222683	6858215	15340044	14286493
2025	14286493	49305240	1044704	2497	37609054	7136457	16460769	3432654

Sumber: Hitungan Penulis

#### Lampiran 4. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 2

Neraca Biodiesel					
Tahun	Stok Awal	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Stok Akhir
2014	97000	3962232	1778683	1629263	651286
2015	651286	1652801	944970	328574	1030543
2016	1030543	3656361	3308475	389791	988637
2017	988637	3416416	2571568	187385	1646100
2018	1646100	6167837	3750066	1485188	2578683
2019	2578683	10965901	7632753	1384412	4527419
2020	4527419	17258173	12947488	1158214	7679890
2021	7679890	16561419	14445277	1227718	8568314
2022	8568314	18562726	16215490	1297221	9618328
2023	9618328	19968559	17713361	1366725	10506800
2024	10506800	21969811	19483571	1436229	11556812
2025	11556812	23592611	21117627	1505733	12526064

Neraca CPO								
Tahun	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Stok Akhir
2014	2100000	35534135	0	299	22892224	3546945	4018491	7176774
2015	7176774	34556116	0	7572	26467564	4200398	1676269	9396232
2016	9396232	38516772	0	2658	22761814	5531771	3708277	15913800
2017	15913800	42410336	0	2518	27353337	5149902	3464925	22358490
2018	22358490	44415441	0	806	27898875	5188760	6255413	27431690
2019	27431690	48381509	0	8180	29290831	5467002	11121603	29941942
2020	29941942	48535464	117072	7233	30677202	5745245	17503218	24676047
2021	24676047	48689419	387808	6286	32063572	6023487	16796571	18875931
2022	18875931	48843375	1044704	5339	33449943	6301730	18826294	10191382
2023	10191382	48997330	1044704	4392	34836313	6579972	20252088	-1430566
2024	-1430566	49151285	1044704	3445	36222683	6858215	22281756	-16593786
2025	-16593786	49305240	1044704	2497	37609054	7136457	23927598	-34914453

Sumber: Hitungan Penulis

### Lampiran 5. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 3

Neraca Biodiesel					
Tahun	Stok Awal	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Stok Akhir
2014	97000	3962232	1778683	1629263	651286
2015	651286	1652801	944970	328574	1030543
2016	1030543	3656361	3308475	389791	988637
2017	988637	3416416	2571568	187385	1646100
2018	1646100	6167837	3750066	1485188	2578683
2019	2578683	10965901	7632753	1384412	4527419
2020	4527419	17258173	12947488	1158214	7679890
2021	7679890	16561419	14445277	1227718	8568314
2022	8568314	18562726	16215490	1297221	9618328
2023	9618328	38782000	29522269	1366725	17511334
2024	17511334	35658866	32472618	1436229	19261353
2025	19261353	38317197	35196045	1505733	20876773

Neraca CPO									
Tahun	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Greendiesel	Stok Akhir
2014	2100000	35534135	0	299	22892224	3546945	4018491	0	7176774
2015	7176774	34556116	0	7572	26467564	4200398	1676269	0	9396232
2016	9396232	38516772	0	2658	22761814	5531771	3708277	0	15913800
2017	15913800	42410336	0	2518	27353337	5149902	3464925	0	22358490
2018	22358490	44415441	0	806	27898875	5188760	6255413	0	27431690
2019	27431690	48381509	0	8180	29290831	5467002	11121603	0	29941942
2020	29941942	48535464	117072	7233	30677202	5745245	17503218	0	24676047
2021	24676047	48689419	387808	6286	32063572	6023487	16796571	0	18875931
2022	18875931	48843375	1044704	5339	33449943	6301730	18826294	0	10191382
2023	10191382	48997330	1044704	4392	34836313	6579972	26805420	15553999	-23537897
2024	-23537897	49151285	1044704	3445	36222683	6858215	22485390	17108410	-56013162
2025	-56013162	49305240	1044704	2497	37609054	7136457	24038883	18543265	-92988380

Sumber: Hitungan Penulis

## Lampiran 6. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 4

Neraca Biodiesel					
Tahun	Stok Awal	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Stok Akhir
2014	97000	3962232	1778683	1629263	651286
2015	651286	1652801	944970	328574	1030543
2016	1030543	3656361	3308475	389791	988637
2017	988637	3416416	2571568	187385	1646100
2018	1646100	6167837	3750066	1485188	2578683
2019	2578683	10965901	7632753	1384412	4527419
2020	4527419	17258173	12947488	1158214	7679890
2021	7679890	31903813	24075462	1227718	14280523
2022	14280523	30073062	27025817	1297221	16030547
2023	16030547	32369781	29522269	1366725	17511334
2024	17511334	35658866	32472618	1436229	19261353
2025	19261353	38317197	35196045	1505733	20876773

Neraca CPO									
Tahun	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Greendiesel	Stok Akhir
2014	2100000	35534135	0	299	22892224	3546945	4018491	0	7176774
2015	7176774	34556116	0	7572	26467564	4200398	1676269	0	9396232
2016	9396232	38516772	0	2658	22761814	5531771	3708277	0	15913800
2017	15913800	42410336	0	2518	27353337	5149902	3464925	0	22358490
2018	22358490	44415441	0	806	27898875	5188760	6255413	0	27431690
2019	27431690	48381509	0	8180	29290831	5467002	11121603	0	29941942
2020	29941942	48535464	117072	7233	30677202	5745245	17503218	0	24676047
2021	24676047	48689419	387808	6286	32063572	6023487	22136891	12684314	851297
2022	851297	48843375	1044704	5339	33449943	6301730	19109242	14238728	-22354928
2023	-22354928	48997330	1044704	4392	34836313	6579972	20393201	15553999	-49671989
2024	-49671989	49151285	1044704	3445	36222683	6858215	22485390	17108410	-82147253
2025	-82147253	49305240	1044704	2497	37609054	7136457	24038883	18543265	-119122471

Sumber: Hitungan Penulis

## Lampiran 7. Neraca Biodiesel dan CPO Skenario 5

Neraca Biodiesel					
Tahun	Stok Awal	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Stok Akhir
2014	97000	3962232	1778683	1629263	651286
2015	651286	1652801	944970	328574	1030543
2016	1030543	3656361	3308475	389791	988637
2017	988637	3416416	2571568	187385	1646100
2018	1646100	6167837	3750066	1485188	2578683
2019	2578683	10965901	7632753	1384412	4527419
2020	4527419	17258173	12947488	1158214	7679890
2021	7679890	31903813	24075462	1227718	14280523
2022	14280523	30073062	27025817	1297221	16030547
2023	16030547	32369781	29522269	1366725	17511334
2024	17511334	35658866	32472618	1436229	19261353
2025	19261353	38317197	35196045	1505733	20876773

Neraca CPO										
Tahun	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Green diesel	Green Gasoline	Stok Akhir
2014	2100000	35534135	0	299	22892224	3546945	4018491	0	0	7176774
2015	7176774	34556116	0	7572	26467564	4200398	1676269	0	0	9396232
2016	9396232	38516772	0	2658	22761814	5531771	3708277	0	0	15913800
2017	15913800	42410336	0	2518	27353337	5149902	3464925	0	0	22358490
2018	22358490	44415441	0	806	27898875	5188760	6255413	0	0	27431690
2019	27431690	48381509	0	8180	29290831	5467002	11121603	0	0	29941942
2020	29941942	48535464	117072	7233	30677202	5745245	17503218	0	0	24676047
2021	24676047	48689419	387808	6286	32063572	6023487	22136891	12684314	705848	145449
2022	145449	48843375	1044704	5339	33449943	6301730	19109242	14238728	709580	-23770356
2023	-23770356	48997330	1044704	4392	34836313	6579972	20393201	15553999	713313	-51800730
2024	-51800730	49151285	1044704	3445	36222683	6858215	22485390	17108410	717046	-84993040
2025	-84993040	49305240	1044704	2497	37609054	7136457	24038883	18543265	720779	-122689037

Sumber: Hitungan Penulis

## Lampiran 8. Neraca CPO Dinamis Skenario 2

Tahun	Stok Awal Penyesuaian	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO
2014		2100000	35534135	0	299	22892224
2015		7176774	34556116	0	7572	26467564
2016		9396232	38516772	0	2658	22761814
2017		15913800	42410336	0	2518	27353337
2018		22358490	44415441	0	806	27898875
2019		27431690	48381509	0	8180	29290831
2020		29941942	48535464	117072	7233	30677202
2021	20796664		48689419	387808	6286	32063572
2022	7237780		48843375	1044704	5339	33449943
2023	-9205537		48997330	1044704	4392	34836313
2024	-13068717		49151285	1044704	3445	36222683
2025	-4955635		49305240	1044704	2497	37609054

Tahun	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Pengurangan Produksi Lahan Replanting	Produksi Tambahan Lahan Replanting	Stok Akhir	Stok Akhir Penyesuaian
2014	3546945	4018491			7176774	
2015	4200398	1676269			9396232	
2016	5531771	3708277			15913800	
2017	5149902	3464925			22358490	
2018	5188760	6255413			27431690	
2019	5467002	11121603			29941942	
2020	5745245	17503218	3879384			20796664
2021	6023487	16796571	7758767			7237780
2022	6301730	18826294	7758767			-9205537
2023	6579972	20252088	3879384	11638151		-13068717
2024	6858215	22281756		23276302		-4955635
2025	7136457	23927598		23276302		0

Sumber: Hitungan Penulis

### Lampiran 9. Neraca CPO Dinamis Skenario 3

Tahun	Stok Awal Penyesuaian	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO
2014		2100000	35534135	0	299	22892224
2015		7176774	34556116	0	7572	26467564
2016		9396232	38516772	0	2658	22761814
2017		15913800	42410336	0	2518	27353337
2018		22358490	44415441	0	806	27898875
2019		27431690	48381509	0	8180	29290831
2020		29941942	48535464	117072	7233	30677202
2021	14344005		48689419	387808	6286	32063572
2022	-12120196		48843375	1044704	5339	33449943
2023	-41468829		48997330	1044704	4392	34836313
2024	-54534024		49151285	1044704	3445	36222683
2025	-25017036		49305240	1044704	2497	37609054

Tahun	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Green diesel	Pengurangan Produksi Lahan Replanting	Produksi Tambahan Lahan Replanting	Stok Akhir	Stok Akhir Penyesuaian
2014	3546945	4018491	0			7176774	
2015	4200398	1676269	0			9396232	
2016	5531771	3708277	0			15913800	
2017	5149902	3464925	0			22358490	
2018	5188760	6255413	0			27431690	
2019	5467002	11121603	0			29941942	
2020	5745245	17503218	0	10332042			14344005
2021	6023487	16796571	0	20664084			-12120196
2022	6301730	18826294	0	20664084			-41468829
2023	6579972	26805420	15553999	10332042	30996127		-54534024
2024	6858215	22485390	17108410		61992253		-25017036
2025	7136457	24038883	18543265		61992253		0

Sumber: Hitungan Penulis

#### Lampiran 10. Neraca CPO Dinamis Skenario 4

Tahun	Stok Awal Penyesuaian	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO
2014		2100000	35534135	0	299	22892224
2015		7176774	34556116	0	7572	26467564
2016		9396232	38516772	0	2658	22761814
2017		15913800	42410336	0	2518	27353337
2018		22358490	44415441	0	806	27898875
2019		27431690	48381509	0	8180	29290831
2020		29941942	48535464	117072	7233	30677202
2021	11440217		48689419	387808	6286	32063572
2022	-38856194		48843375	1044704	5339	33449943
2023	-88534078		48997330	1044704	4392	34836313
2024	-89379479		49151285	1044704	3445	36222683
2025	-42439763		49305240	1044704	2497	37609054

Tahun	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Green diesel	Pengurangan Produksi Lahan Replanting	Produksi Tambahan Lahan Replanting	Stok Akhir	Stok Akhir Penyesuaian
2014	3546945	4018491	0			7176774	
2015	4200398	1676269	0			9396232	
2016	5531771	3708277	0			15913800	
2017	5149902	3464925	0			22358490	
2018	5188760	6255413	0			27431690	
2019	5467002	11121603	0			29941942	
2020	5745245	17503218	0	13235830			11440217
2021	6023487	22136891	12684314	26471660			-38856194
2022	6301730	19109242	14238728	26471660			-88534078
2023	6579972	20393201	15553999	13235830	39707490		-89379479
2024	6858215	22485390	17108410		79414981		-42439763
2025	7136457	24038883	18543265		79414981		0

Sumber: Hitungan Penulis

### Lampiran 11. Neraca CPO Dinamis Skenario 5

Tahun	Stok Awal Penyesuaian	Stok	Produksi CPO	Produksi dari Replanting (Prior)	Impor CPO	Ekspor CPO
2014		2100000	35534135	0	299	22892224
2015		7176774	34556116	0	7572	26467564
2016		9396232	38516772	0	2658	22761814
2017		15913800	42410336	0	2518	27353337
2018		22358490	44415441	0	806	27898875
2019		27431690	48381509	0	8180	29290831
2020		29941942	48535464	117072	7233	30677202
2021	11043932		48689419	387808	6286	32063572
2022	-40750897		48843375	1044704	5339	33449943
2023	-91930932		48997330	1044704	4392	34836313
2024	-92697075		49151285	1044704	3445	36222683
2025	-44096695		49305240	1044704	2497	37609054

Tahun	Konsumsi Non-Biofuel	Biodiesel	Green diesel	Green Gasoline	Pengurangn Produksi Lahan Replanting	Produksi Tambahan Lahan Replanting	Stok Akhir	Stok Akhir Penyesuaian
2014	3546945	4018491	0	0			7176774	
2015	4200398	1676269	0	0			9396232	
2016	5531771	3708277	0	0			15913800	
2017	5149902	3464925	0	0			22358490	
2018	5188760	6255413	0	0			27431690	
2019	5467002	11121603	0	0			29941942	
2020	5745245	17503218	0	0	13632115			11043932
2021	6023487	22136891	12684314	705848	27264230			-40750897
2022	6301730	19109242	14238728	709580	27264230			-91930932
2023	6579972	20393201	15553999	713313	13632115	40896346		-92697075
2024	6858215	22485390	17108410	717046		81792691		-44096695
2025	7136457	24038883	18543265	720779		81792691		0

Sumber: Hitungan Penulis

## Lampiran 12. Kebutuhan Lahan Perkebunan Rakyat dan Pendanaan per Tahun

Skenario dan Tahun	Kebutuhan Lahan Replanting (ha)	Tahun Replanting	Kebutuhan Dana (Juta Rupiah)		
			Total	Dana Publik/ Pemerintah	Dana Privat/ Swasta
<b>B20</b>					
2025	-		-	-	-
<b>B30</b>	<b>1,551,753</b>				
2023	775,877	2020	42,673,221	19,396,919	23,276,302
2024	775,877	2021	42,673,221	19,396,919	23,276,302
<b>B30 + B30D20 (2023)</b>	<b>4,132,817</b>				
2023	2,066,408	2020	113,652,464	51,660,211	61,992,253
2024	2,066,408	2021	113,652,464	51,660,211	61,992,253
<b>B30 + B30D20 (2021)</b>	<b>5,294,332</b>				
2023	2,647,166	2020	145,594,131	66,179,151	79,414,981
2024	2,647,166	2021	145,594,131	66,179,151	79,414,981
<b>B30 + B30D20 + Greenfuel (2023)</b>	<b>5,452,846</b>				
2023	2,726,423	2020	149,953,267	68,160,576	81,792,691
2024	2,726,423	2021	149,953,267	68,160,576	81,792,691

Sumber: Hitungan Penulis

### Lampiran 13. Matriks Produktivitas dan pekebun Miskin di Kota/Kabupaten untuk Prioritas Wilayah Replanting

	PRODUKTIVITAS									
	TINGGI			LUAS LAHAN	JUM-LAH PETANI MISKIN	NA			LUAS LAHAN	JUM-LAH PETANI MISKIN
RENDAH	6405	Kab. Berau	Kalimantan Timur	25.421	-					
	1212	Kab. Deli Serdang	Sumatera Utara	10.344	-					
	1207	Kab. Labuhan Batu	Sumatera Utara	29.443	-					
	1605	Kab. Musi Rawas	Sumatera Selatan	44.726	-					
	1471	Kota Pekanbaru	Riau	5.420						
	1206	Kab. Toba Samosir	Sumatera Utara	512	-					
SEDANG	1203	Kab. Tapanuli Selatan	Sumatera Utara	3.011	958					
	1408	Kab. Bengkalis	Riau	112.119	858					
	6404	Kab. Kutai Timur	Kalimantan Timur	76.688	853					
	1606	Kab. Musi Banyuasin	Sumatera Selatan	98.838	669					
	1473	Kab. Dumai	Riau	32.150	391					
	1404	Kab. Pelalawan	Riau	65.797	316					
	1220	Kota Padang Lawas Utara	Sumatera Utara	16.966	276					
	1221	Kab. Padang Lawas	Sumatera Utara	25.085	220					
	1604	Kab. Lahat	Sumatera Selatan	11.623	219					
	1202	Kab. Mandailing Natal	Sumatera Utara	14.463	187					
TINGGI	1507	Kab. Tanjung Jabung Barat	Jambi	66.393	1.283					
	1222	Kab. Labuhan Batu Selatan	Sumatera Utara	36.997	1.363					
	1504	Kab. Batanghari	Jambi	36.618	1.031					
	1213	Kab. Langkat	Sumatera Utara	38.114	4.583					
	1602	Kab. Ogan Komering Ilir	Sumatera Selatan	54.010	1.431					
	1502	Kab. Merangin	Jambi	47.809	1.933					
	1409	Kab. Rokan Hilir	Riau	124.273	10.557					
	1403	Kab. Indragiri Hilir	Riau	80.501	1.307					
	1405	Kab. Siak	Riau	123.874	1.540					
	1209	Kab. Simalungun	Sumatera Utara	24.791	3.713					
NA	1603	Kab. Muara Enim	Sumatera Selatan	26.303	2.065					
	1407	Kab. Rokan Hulu	Riau	147.119	2.638					
	1402	Kab. Indragiri Hulu	Riau	33.058	2.009					
	1208	Kab. Asahan	Sumatera Utara	68.673	1.098					
	1607	Kab. Banyuasin	Sumatera Selatan	40.028	3.400					
	1205	Kab. Tapanuli Utara	Sumatera Utara	13		6411	Kab. Mahakam Hulu	Kalimantan Timur	83	
	6104	Kab. Mempawah	Kalimantan Barat	2.130		6213	Kab. Murung Raya	Kalimantan Tengah	2	
	1211	Kab. Karo	Sumatera Utara	1.241						
	1204	Kab. Tapanuli Tengah	Sumatera Utara	1.794						
	1210	Kab. Dairi	Sumatera Utara	125						
1214	Kab. Nias Selatan	Sumatera Utara	219							
1608	Kab. OKU Timur	Sumatera Selatan	11.981							

PETANI MISKIN		PRODUKTIVITAS								
		RENDAH			SEDANG			TINGGI		
RENDAH	1612	Kab. Pali (Penukal Abab Lematang Ilir)	Sumatera Selatan	6106	Kab. Ketapang	Kalimantan Barat	1507	Kab. Tanjung Jabung Barat	Jambi	
	1609	Kab. OKU Selatan	Sumatera Selatan	6102	Kab. Bengkayang	Kalimantan Barat	1205	Kab. Tapanuli Utara	Sumatera Utara	
	6204	Kab. Barito Selatan	Kalimantan Tengah	6208	Kab. Seruyan	Kalimantan Tengah	1222	Kab. Labuhan Batu Selatan	Sumatera Utara	
	6474	Kota Bontang	Kalimantan Timur	6108	Kab. Kapuas Hulu	Kalimantan Barat	6405	Kab. Berau	Kalimantan Timur	
	1501	Kab. Kerinci	Jambi	1503	Kab. Sarolangun	Jambi	1504	Kab. Batanghari	Jambi	
	6271	Kota Palangka Raya	Kalimantan Tengah	6105	Kab. Sanggau	Kalimantan Barat	6104	Kab. Mempawah	Kalimantan Barat	
	1611	Kab. Empat Lawang	Sumatera Selatan	1505	Kab. Muaro Jambi	Jambi	1408	Kab. Bengkalis	Riau	
	1232	Kab. Padang Sidempuan	Sumatera Utara	6109	Kab. Sekadau	Kalimantan Barat	1212	Kab. Deli Serdang	Sumatera Utara	
	1673	Kab. Lubuk Linggau	Sumatera Selatan	6402	Kab. Kutai Barat	Kalimantan Timur	1213	Kab. Langkat	Sumatera Utara	
	6211	Kab. Gunung Mas	Kalimantan Tengah	6401	Kab. Paser	Kalimantan Timur	6404	Kab. Kutai Timur	Kalimantan Timur	
SEDANG	6212	Kab. Barito Timur	Kalimantan Tengah	6107	Kab. Sintang	Kalimantan Barat	1220	Kota Padang Lawas Utara	Sumatera Utara	
	1613	Kab. Muratara (Musi Rawas Utara)	Sumatera Selatan	1219	Kab. Batubara	Sumatera Utara	1602	Kab. Ogan Komerling Ilir	Sumatera Selatan	
	6201	Kab. Kotawaringin Barat	Kalimantan Tengah	1508	Kab. Tebo	Jambi	1207	Kab. Labuhan Batu	Sumatera Utara	
	1216	Kab. Pak Pak Barat	Sumatera Utara	1674	Kab. Prabumulih	Sumatera Selatan	1605	Kab. Musi Rawas	Sumatera Selatan	
	6111	Kab. Kayong Utara	Kalimantan Barat	6403	Kab. Kutai Kertanegara	Kalimantan Timur	1211	Kab. Karo	Sumatera Utara	
	6471	Kota Balikpapan	Kalimantan Timur	1601	Kab. Ogan Komerling Ulu	Sumatera Selatan	1473	Kab. Dumai	Riau	
	1215	Kab. Humbang Hasundutan	Sumatera Utara	1223	Kab. Labuhan Batu Utara	Sumatera Utara	1203	Kab. Tapanuli Selatan	Sumatera Utara	
	6210	Kab. Pulang Pisau	Kalimantan Tengah	1406	Kab. Kampar	Riau	1502	Kab. Merangin	Jambi	
	6172	Kab. Singkawang	Kalimantan Barat	6110	Kab. Melawi	Kalimantan Barat	1409	Kab. Rokan Hilir	Riau	
	6209	Kab. Katingan	Kalimantan Tengah	1610	Kab. Ogan Ilir	Sumatera Selatan	1202	Kab. Mandailing Natal	Sumatera Utara	
TINGGI	6206	Kab. Sukamara	Kalimantan Tengah	1218	Kab. Serdang Bedagai	Sumatera Utara	1403	Kab. Indragiri Hilir	Riau	
	6203	Kab. Kapuas	Kalimantan Tengah	1509	Kab. Bungo	Jambi	1204	Kab. Tapanuli Tengah	Sumatera Utara	
	6202	Kab. Kotawaringin Timur	Kalimantan Tengah	1671	Kota Palembang	Sumatera Selatan	1405	Kab. Siak	Riau	
	6112	Kab. Kubu Raya	Kalimantan Barat	1401	Kab. Kuantan Sengingi	Riau	1209	Kab. Simalungun	Sumatera Utara	
	6205	Kab. Barito Utara	Kalimantan Tengah				1603	Kab. Muara Enim	Sumatera Selatan	
	6409	Kab. Penajam Paser Utara	Kalimantan Timur				1210	Kab. Dairi	Sumatera Utara	
	1506	Kab. Tanjung Jabung Timur	Jambi				1471	Kota Pekanbaru	Riau	
	6472	Kota Samarinda	Kalimantan Timur				1604	Kab. Lahat	Sumatera Selatan	
	6207	Kab. Lamandau	Kalimantan Tengah				1206	Kab. Toba Samosir	Sumatera Utara	
	6101	Kab. Sambas	Kalimantan Barat				1208	Kab. Asahan	Sumatera Utara	
NA	6103	Kab. Landak	Kalimantan Barat				1221	Kab. Padang Lawas	Sumatera Utara	
	6106	Kab. Ketapang	Kalimantan Barat				1407	Kab. Rokan Hulu	Riau	
	6102	Kab. Bengkayang	Kalimantan Barat				1402	Kab. Indragiri Hulu	Riau	
	6208	Kab. Seruyan	Kalimantan Tengah				1214	Kab. Nias Selatan	Sumatera Utara	
	6108	Kab. Kapuas Hulu	Kalimantan Barat				1404	Kab. Pelalawan	Riau	
	1503	Kab. Sarolangun	Jambi				1607	Kab. Banyuasin	Sumatera Selatan	
							1608	Kab. OKU Timur	Sumatera Selatan	
							1606	Kab. Musi Banyuasin	Sumatera Selatan	

		PETANI MISKIN										
		RENDAH			SEDANG			TINGGI			NA	
RENDAH	1471	Kota Pekanbaru	Riau	1203	Kab. Tapanuli Selatan	Sumatera Utara	1409	Kab. Rokan Hilir	Riau	1612	Kab. Pali (Penukal Abab Lematang Ilir)	Sumatera Selatan
	6211	Kab. Gunung Mas	Kalimantan Tengah	6109	Kab. Sekadau	Kalimantan Barat	6105	Kab. Sanggau	Kalimantan Barat	1609	Kab. OKU Selatan	Sumatera Selatan
	1613	Kab. Muratara (Musi Rawas Utara)	Sumatera Selatan	6107	Kab. Sintang	Kalimantan Barat	1213	Kab. Langkat	Sumatera Utara	6204	Kab. Barito Selatan	Kalimantan Tengah
	6201	Kab. Kotawaringin Barat	Kalimantan Tengah	1408	Kab. Bengkalis	Riau	1209	Kab. Simalungun	Sumatera Utara	6474	Kota Bontang	Kalimantan Timur
	1216	Kab. Pak Pak Barat	Sumatera Utara	6404	Kab. Kutai Timur	Kalimantan Timur	1607	Kab. Banyuasin	Sumatera Selatan	1501	Kab. Kerinci	Jambi
	6206	Kab. Sukamara	Kalimantan Tengah	1505	Kab. Muaro Jambi	Jambi	1406	Kab. Kampar	Riau	6271	Kota Palangka Raya	Kalimantan Tengah
	6203	Kab. Kapuas	Kalimantan Tengah	6210	Kab. Pulang Pisau	Kalimantan Tengah	1407	Kab. Rokan Hulu	Riau	1611	Kab. Empat Lawang	Sumatera Selatan
	6202	Kab. Kotawaringin Timur	Kalimantan Tengah	6110	Kab. Melawi	Kalimantan Barat	1223	Kab. Labuhan Batu Utara	Sumatera Utara	1232	Kab. Padang Sidempuan	Sumatera Utara
	6101	Kab. Sambas	Kalimantan Barat	6401	Kab. Paser	Kalimantan Timur	1603	Kab. Muara Enim	Sumatera Selatan	1673	Kab. Lubuk Linggau	Sumatera Selatan
	6402	Kab. Kutai Barat	Kalimantan Timur	1506	Kab. Tanjung Jabung Timur	Jambi	1218	Kab. Serdang Bedagai	Sumatera Utara	6212	Kab. Barito Timur	Kalimantan Tengah
SEDANG	1601	Kab. Ogan Komering Ulu	Sumatera Selatan	1606	Kab. Musi Banyuasin	Sumatera Selatan	1402	Kab. Indragiri Hulu	Riau	6471	Kota Balikpapan	Kalimantan Timur
	1610	Kab. Ogan Ilir	Sumatera Selatan	6102	Kab. Bengkayang	Kalimantan Barat	1502	Kab. Merangin	Jambi	1215	Kab. Humbang Hasundutan	Sumatera Utara
	1401	Kab. Kuantan Sengingi	Riau	1219	Kab. Batubara	Sumatera Utara	1405	Kab. Siak	Riau	6172	Kab. Singkawang	Kalimantan Barat
	6405	Kab. Berau	Kalimantan Timur	1473	Kab. Dumai	Riau	1602	Kab. Ogan Komering Ilir	Sumatera Selatan	6209	Kab. Katingan	Kalimantan Tengah
	1212	Kab. Deli Serdang	Sumatera Utara	6106	Kab. Ketapang	Kalimantan Barat	1222	Kab. Labuhan Batu Selatan	Sumatera Utara	6472	Kota Samarinda	Kalimantan Timur
	1207	Kab. Labuhan Batu	Sumatera Utara	1508	Kab. Tebo	Jambi	1403	Kab. Indragiri Hilir	Riau	6108	Kab. Kapuas Hulu	Kalimantan Barat
	1605	Kab. Musi Rawas	Sumatera Selatan	1404	Kab. Pelalawan	Riau	1507	Kab. Tanjung Jabung Barat	Jambi	1672	Kab. Prabumulih	Sumatera Selatan
	1206	Kab. Toba Samosir	Sumatera Utara	6111	Kab. Kayong Utara	Kalimantan Barat	6103	Kab. Landak	Kalimantan Barat	1671	Kota Palembang	Sumatera Selatan
				1220	Kota Padang Lawas Utara	Sumatera Utara	1208	Kab. Asahan	Sumatera Utara	1205	Kab. Tapanuli Utara	Sumatera Utara
				1221	Kab. Padang Lawas	Sumatera Utara	6409	Kab. Penajam Paser Utara	Kalimantan Timur	6104	Kab. Mempawah	Kalimantan Barat
TINGGI			1604	Kab. Lahat	Sumatera Selatan	6403	Kab. Kutai Kertanegara	Kalimantan Timur	1211	Kab. Karo	Sumatera Utara	
			6112	Kab. Kubu Raya	Kalimantan Barat	1504	Kab. Batanghari	Jambi	1204	Kab. Tapanuli Tengah	Sumatera Utara	
			1202	Kab. Mandailing Natal	Sumatera Utara				1210	Kab. Dairi	Sumatera Utara	
			1503	Kab. Sarolangun	Jambi				1214	Kab. Nias Selatan	Sumatera Utara	
			6205	Kab. Barito Utara	Kalimantan Tengah				1608	Kab. OKU Timur	Sumatera Selatan	
			6208	Kab. Seruyan	Kalimantan Tengah				1410	Kab. Kepulauan Meranti	Riau	
			6207	Kab. Lamandau	Kalimantan Tengah				1572	Kota Sungai Penuh	Jambi	
			1509	Kab. Bungo	Jambi							





TRACTION  
ENERGY ASIA