

SOLUSI INDUSTRI SAWIT UNTUK PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

Oleh
PASPI-Monitor

RESUME

Pemanasan global dan perubahan iklim global telah menjadi masalah dan perhatian masyarakat dunia. Hal ini dikarenakan fenomena tersebut dapat menimbulkan banyak kerugian bahkan dapat mengancam keberlanjutan kehidupan di planet bumi. Berkaitan dengan besarnya dampak dan kerugian yang ditimbulkan, komunitas global sepakat untuk melakukan upaya mitigasi dan penanggulangan perubahan iklim. Komitmen global untuk mitigasi perubahan iklim juga tertuang dalam salah satu dari 17 tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) periode tahun 2015-2030 yakni Climate Action (SDG-13). Artinya setiap orang, perusahaan, industri, sektor, negara dimanapun dan kapanpun perlu menempatkan diri sebagai bagian solusi perubahan iklim global dan melakukan mitigasi mengatasi dampaknya. Industri sawit merupakan bagian dari industri global menempatkan diri untuk hadir sebagai solusi atas masalah pemanasan global dan perubahan iklim global melalui dua cara secara simultan. Cara pertama yakni mengurangi konsentrasi GHG pada atmosfer bumi melalui mekanisme fotosintesis asimilasi dan phytosequestration karbon. Karakteristik perkebunan sawit yang demikian berimplikasi pada kemampuannya untuk menyerap CO₂ dari atmosfer bumi dalam jumlah relatif besar dan menyimpannya pada biomassa. Cara kedua melalui substitusi energi fosil dengan biofuel sawit. Biodiesel sawit memiliki kemampuan untuk menurunkan emisi sekitar 50-62 persen. Bukti empirisnya adalah implementasi program B30 di Indonesia berhasil menurunkan emisi karbon sebanyak 22.3 juta ton CO₂ eq.

PENDAHULUAN

Isu perubahan iklim global merupakan salah satu *trending topic* yang dibicarakan oleh komunitas global setidaknya dalam 20 tahun terakhir. Peningkatan konsentrasi *greenhouse gas* (GHG) pada atmosfer bumi, telah meningkatkan intensitas *greenhouse effect* dari atmosfer bumi (IEA, 2019). Akibatnya, panas matahari semakin banyak terperangkap pada atmosfer bumi sehingga mendorong kenaikan temperatur udara bumi yang kita sebut sebagai pemanasan global (*global warming*).

Pemanasan global ini memicu terjadinya pergerakan udara bumi yang tak beraturan yang disebut sebagai perubahan iklim (*global climate change*). Berbagai bentuk perubahan iklim seperti anomali iklim, iklim ekstrim, banjir, kekeringan dan lainnya berdampak pada kehidupan di planet bumi baik dimasa kini maupun dimasa yang akan datang.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan planet bumi yang lebih parah, perlu upaya bersama bagaimana mengurangi emisi GHG ke atmosfer bumi dan menyerap kembali GHG yang terlanjur berada pada atmosfer bumi. Komponen emisi GHG yang terbesar adalah gas karbondioksida (CO₂) dan sebagian besar bersumber dari konsumsi energi fosil (IEA, 2019; Oliver *et al.*, 2020). Oleh karena itu, upaya untuk menurunkan emisi dan menyerap kembali CO₂ dari atmosfer bumi menjadi agenda penting dan strategis.

Komitmen global untuk menurunkan GHG *effect* pada atmosfer bumi telah menjadi salah satu dari 17 tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) periode tahun 2015-2030 yakni *Climate Action* (SDG-13). Dalam tujuan tersebut, setiap orang, perusahaan, industri, sektor, negara dimanapun dan kapanpun perlu menempatkan diri sebagai bagian solusi perubahan iklim global dan melakukan mitigasi mengatasi dampaknya.

Industri sawit merupakan bagian dari industri global menempatkan diri menjadi bagian solusi dari masalah global di atas. Keberadaan industri sawit sebagai perkebunan tanaman dengan siklus 25 tahun dan outputnya merupakan bahan

baku biofuel, membuat industri sawit sangat penting dalam mengatasi masalah diatas.

Tulisan dalam artikel ini akan mendiskusikan potensi industri sawit sebagai bagian solusi perubahan iklim melalui peranan perkebunan sawit sebagai carbon sink dan *phytosequestration* yang menyerap kembali CO₂ dari atmosfer bumi. Kemudian diskusi dilanjutkan dengan pembahasan terkait peran minyak sawit sebagai bahan baku biofuel yang mensubsitisi energi fosil untuk menurunkan emisi CO₂.

CARBON SINK KELAPA SAWIT

Dalam ekosistem planet bumi, total stok karbon pada daratan (terrestrial) diperkirakan sekitar 3170 gigatons (GT) yang terdiri atas 2500 GT karbon dalam tanah, 560 Gt karbon pada tumbuhan dan sekitar 110 Gt pada biomas mikrobial. Sedangkan stok karbon pada lautan mencapai 38000 Gt dan *pool carbon* pada atmosfer bumi sekitar 760 Gt (Jansson *et al.*, 2010; The World Bank, 2012). Siklus karbon menghubungkan dinamika perubahan stok karbon pada atmosfer bumi, terrestrial maupun lautan.

Mata rantai kelestarian siklus karbon global yang sangat penting adalah mata rantai fotosintesis asimilasi yakni kegiatan fotosintesis tumbuhan yang menyerap karbon dioksida dari atmosfer bumi dan menyimpannya menjadi stok karbon dalam biomassa di atas dan di bawah tanah (*above and below ground biomass*). Melalui mekanisme *phytosequestration* karbon, stok karbon selanjutnya mengalami proses lanjutan menjadi stok karbon daratan (terrestrial) dan stok karbon perairan (*ocean*).

Salah satu mekanisme perkebunan kelapa sawit berperan solutif pada perubahan iklim adalah melalui penyerapan karbon (*carbon sink*). Melalui proses fotosintesis asimilasi, tanaman kelapa sawit menyerap CO₂ dari atmosfer bumi (Hardter *et al.*, 1997; Henson, 1999; Fairhurst & Hardter, 2003). Tanaman kelapa sawit yang merupakan tanaman tahunan (*perennial plant*) dengan sistem perakaran yang intensif, berukuran relatif besar,

pertumbuhan cepat dan produksi tinggi dan siklus pertanaman selama 25 tahun atau lebih, sehingga membuat perkebunan kelapa sawit sebagai “mesin biologis” penyerap CO₂ yang cukup besar dari atmosfer bumi.

Berdasarkan studi Henson (1999), secara rata-rata besarnya *carbon sink* dari perkebunan kelapa sawit (Tabel 1) secara neto mencapai 64.5 ton CO₂ per hektar per tahun. Penyerapan neto CO₂ pada

perkebunan sawit lebih besar dibandingkan dengan pada hutan tropis. Hal ini disebabkan pada hutan tropis umumnya sudah pada kondisi *steady state*, dimana laju fotosintesis dengan laju respirasi sudah seimbang. Sebaliknya pada perkebunan sawit, laju fotosintesis masih jauh lebih besar dibandingkan dengan laju respirasi (Hardter *et al.*, 1997; Fairhurst&Hardter, 2003).

Tabel 1. Carbon Sink Perkebunan Sawit Versus Hutan Tropis.

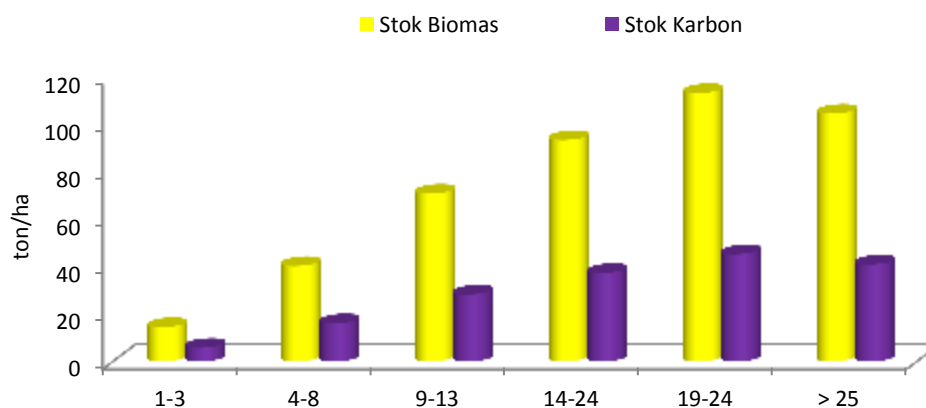
Indikator	Hutan Tropis	Kebun Sawit
Asimilasi kotor (ton CO ₂ /ha/tahun)	163.5	161.0
Total respirasi (ton CO ₂ /ha/tahun)	121.1	96.5
Asimilasi neto (ton CO ₂ /ha/tahun)	42.4	64.5
Produksi oksigen (ton O ₂ /ha/tahun)	7.09	18.70
Indeks luas daun	7.3	5.6
Efisiensi fotosintesis (%)	1.73	3.18
Efisiensi konversi radiasi (g/mj)	0.86	1.68
Total biomas di area (ton/ha)	431	100
Incremental biomas (ton/ha/tahun)	5.8	8.3
Produktivitas bahan kering (ton/ha/tahun)	25.7	36.5

Sumber: Henson (1999); PPKS (2004, 2005)

Dengan kemampuan *carbon sink* tersebut, luas perkebunan kelapa sawit Indonesia yang mencapai 16.3 juta hektar memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂ dari atmosfer bumi sebesar 1035.3 juta ton CO₂ setiap tahun. Hal ini berarti perkebunan sawit mengurangi konsentrasi CO₂ atmosfer bumi yang diperkirakan telah berlebihan.

Karbon yang diserap oleh perkebunan kelapa sawit melalui mekanisme

biosequestrasi disimpan pada biomas baik pada biomas tanaman sawit itu sendiri (*above ground biomass*) maupun pada sistem perakaran bawah tanah (*underground biomass*). Chen (2002) menghitung besarnya biomas dan stok karbon (*above ground biomass*) hasil sequestration pada perkebunan sawit (Gambar 1).



Gambar 1. Sequestrasi Karbon, Stok Biomas dan Stok Karbon pada Biomasa Di Atas Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan Umur (Sumber: Chan, 2002).

Secara umum, sequestrasi karbon pada perkebunan kelapa sawit setiap tahun hingga mencapai umur 25 tahun terus mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan *carbon sink* yang terjadi. Hal ini menyebabkan stok biomasa dan stok karbon pada perkebunan kelapa sawit meningkat hingga umur 25 tahun.

Volume sequestrasi karbon perkebunan kelapa sawit tentu saja berbeda-beda tergantung umur, kepadatan dan kesuburan tanaman sawit. Chen (2003) menemukan variasi karbon stok berkisar 5.8 ton per ha (pada tanaman *immature*) sampai 45.3 ton per ha (pada umur tanaman 20-24 tahun) atau rata-rata sebesar 30 ton karbon per hektar. Sementara Kusumawati *et al.* (2021) menemukan bahwa kebun sawit berumur satu tahun mengandung karbon stok sebesar 43.5 ton per hektar dan kebun sawit berumur 28 tahun memiliki karbon stok 74.7 ton per hektar.

Sementara itu, studi Khasanah (2019) mengungkapkan bahwa rata-rata stok karbon pada biomasa di atas tanah pada perkebunan sawit di Indonesia mencapai 40 ton per hektar. Dengan luas kebun sawit Indonesia 16.3 juta hektar, maka jumlah stok karbonnya mencapai 652 juta ton karbon. Artinya setidaknya 652 juta ton CO₂ dari atmosfer bumi telah terserap dan tersimpan pada biomasa yang di atas tanah perkebunan sawit Indonesia (belum termasuk pada biomasa di bawah tanah).

Dengan stok karbon yang demikian sangat jelas bahwa perkebunan sawit melalui fotosintesis berperan penting dalam

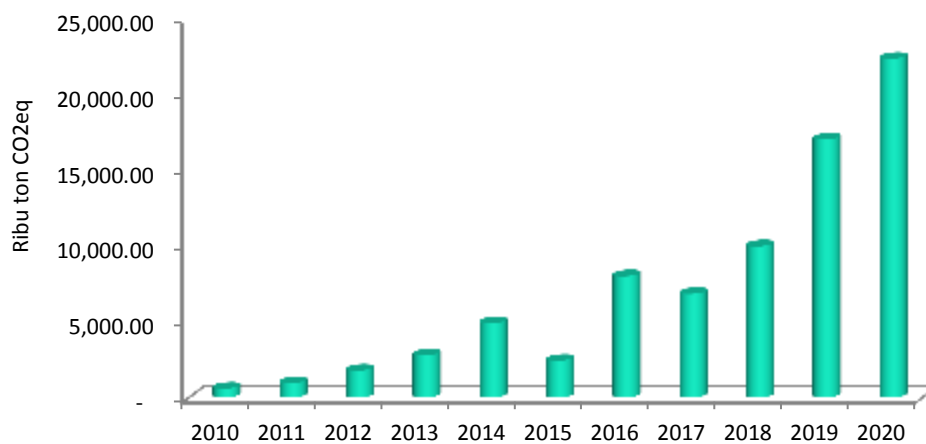
menurunkan konsentrasi CO₂ di atmosfer bumi dan dengan melalui proses *phytosequestration* menyimpannya dalam biomasa. Pengurangan konsentrasi CO₂ atmosfer bumi tersebut jelas menjadi bagian solusi untuk menurunkan pemanasan global dan perubahan iklim dunia.

SUBSTITUSI ENERGI FOSIL

Cara kedua terkait kontribusi industri sawit sebagai bagian dari solusi pemanasan dan perubahan iklim global adalah melalui produknya sebagai substitusi energi fosil. Sebagaimana diketahui bahwa sumber emisi GHG global terbesar adalah energi fosil. Oleh karena itu, salah satu cara untuk menurunkan emisi GHG adalah mengurangi konsumsi energi fosil dan beralih ke energi yang lebih hemat emisi.

Sebagaimana tanaman biofuel lainnya, minyak sawit merupakan bahan baku (*feedstock*) biodiesel yang dapat mengganti diesel fosil dengan kemampuan untuk menghemat emisi berkisar 50-62 persen (European Commission, 2012). Secara internasional, penggunaan minyak sawit sebagai bahan baku biodiesel juga mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Pengalaman Indonesia, substitusi solar fosil dengan biodiesel sawit melalui implementasi kebijakan mandatori biodiesel dapat menghemat emisi GHG mesin- mesin diesel (Gambar 2).



Gambar 2. Pengurangan Emisi GHG akibat Program Mandatori Biodiesel di Indonesia.

Seiring dengan peningkatan substitusi solar fosil dengan biodiesel sawit, penurunan emisi GHG pada sektor energi dan transportasi Indonesia juga meningkat. Pada tahun 2018, penurunan emisi GHG akibat substitusi solar fosil dengan biodiesel (B20) mencapai 10.6 juta ton CO₂ eq atau berkontribusi sekitar 27 persen dari target penurunan emisi sektor energi dan transportasi nasional.

Realisasi program B30 pada tahun 2020 juga berimplikasi pada penurunan emisi sektor energi dan transportasi. Sebesar 8.4 juta kiloliter volume solar fosil yang digantikan oleh biodiesel (B30) berdampak pada pengurangan emisi GHG mencapai 22.3 juta ton CO₂ eq, atau sekitar 59 persen dari target penurunan emisi sektor energi dan transportasi. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan emisi GHG tersebut makin besar seiring dengan makin meningkatnya volume solar fosil yang digantikan biodiesel sawit.

Peluang penurunan emisi GHG sektor energi dan transportasi di Indonesia juga akan semakin terbuka di masa depan melalui pengembangan biofuel baru berbasis sawit yakni *green diesel*, *green gasoline* dan *green avtur*. Kehadiran *green diesel* yang dikombinasikan dengan biodiesel diharapkan dapat mengganti diesel fosil semakin besar. Sementara itu, tingginya konsumsi premium fosil masih bertumbuh setiap tahun dan dapat disubsitusi oleh *green gasoline*. Begitu pula dengan *green avtur* yang dapat menggantikan konsumsi avtur fosil.

Penggunaan minyak sawit sebagai bahan baku biofuel telah dilakukan di berbagai negara. Sekitar 30 persen bahan baku biodiesel dunia menggunakan minyak sawit karena lebih murah serta pasokan volume bahan baku yang terjamin dan stabil. Dengan pencampuran antara biofuel sawit dengan fuel fosil, emisi GHG dari energi fosil dunia akan dapat diturunkan secara internasional. Hal ini akan berkontribusi pada solusi mengatasi masalah pemanasan global dan perubahan iklim dunia.

KESIMPULAN

Industri sawit dapat menghadirkan solusi atas masalah pemanasan global dan perubahan iklim global melalui dua cara secara simultan. Cara pertama yakni mengurangi konsentrasi GHG pada atmosfer bumi melalui mekanisme fotosintesis asimilasi dan *phytosequestration* karbon oleh perkebunan sawit. Karakteristik perkebunan sawit yang merupakan *perennial plant* dengan siklus umur selama 25 tahun atau lebih dan berukuran relatif besar dengan pertumbuhan relatif cepat dan produksi relatif besar sehingga memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂ dari atmosfer bumi dalam jumlah relatif besar dan menyimpannya pada biomassa baik yang terdapat di atas permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah.

Cara kedua kontribusi perkebunan sawit untuk memitigasi pemanasan global dan perubahan iklim adalah dengan mengurangi emisi GHG ke atmosfer bumi melalui substitusi energi fosil dengan biofuel sawit. Dengan ketersediaan minyak sawit yang relatif murah, dan pasokan yang stabil memungkinkan dihasilkan biofuel sawit secara internasional untuk mengganti sebagian energi fosil. Substitusi energi fosil dengan biofuel sawit seperti biodiesel dapat menurunkan emisi GHG sebesar 50-62%.

DAFTAR PUSTAKA

- Chan CK. 2002. Oil Palm Carbon Sequestration and Carbon Accounting: Our Global Strength. *Presented at MPOA (Malaysian Palm Oil Association) Seminar 2002: R&D for competitive edge in the Malaysian oil palm industry*. Kuala Lumpur.
- Fairhurst T, R Hardter. 2003. *Oil Palm Management for Large and Sustainable Yields*. International Potash Institute.
- Hardter R, Woo YC, Ooi SH. 1997. Intensive Plantation Cropping: a Source of Sustainable Food and Energy Production in The Tropical Rain Forest Areas In South Asia. *Forest Ecology and Management*. 94: 93-102.
- Henson I. 1999. *Comparative Ecophysiology of Palm Oil and Tropical Rainforest*. Oil

- Palm and Environment: a Malaysian Perspective*. Malaysian Oil Palm Brower Council. Kuala Lumpur.
- International Energy Agency. 2019. Emission from Fuel Combustion. [internet] <http://www.iea.org>
- Jansson C, SD Wullschlger, UC Kalluri, GA Tuskan. 2010. *Phytosequestration: Carbon Biosequestration by Plants and the Prospects of Genetic Engineering*.
- Kementerian ESDM. 2021. *Pengurangan Emisi pada Program Mandatori Biodiesel*.
- Khasanah N. 2019. *Oil Palm (Elaes Guanensis) Production in Indonesia: Carbon Footprint and Diversivication Option*. Disertation. Wageningen University. Netherland
- Kusumawati SA, S Yahya, Haryadi, S Mulatsih, IN Istina. 2021. The Dynamic of Carbon Dioxide (CO₂) Emission and Land Coverage on Intercropping System on Oil Palm Replanting Area. *Journal of Oil Palm Research*. 33 (2): 267-277
- Olivier JGJ, Schure KM, Peters JAHW. 2020. Trends in Global CO₂ and Total Greenhouse Gas Emissions: 2020 Report [internet] <https://www.pbl.nl/en/publications/>
- The World Bank. 2012. *Carbon Sequestration in Agricultural Soils*. The World Bank.
- Yung CL, V Subramaniam, S Yusoff. 2021. Life Cycle Assesment for the Production of Palm Biodiesel. *Journal of Oil Palm Research*. 33: (1): 140-150