

### INDUSTRI SAWIT MENUJU NET CARBON SINK

Oleh  
**PASPI-Monitor**

#### RESUME

*Diskusi terkait penurunan emisi global menjadi topik hangat pada beberapa waktu terakhir, terutama setelah pelaksanaan COP-26 Glassglow di awal November lalu. Negara di dunia, termasuk Indonesia, menargetkan pencapaian Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060 atau lebih cepat. Untuk mencapai target tersebut, diperlukan banyak sektor-sektor ekonomi yang mencapai Net Carbon Sink (NCS). Industri sawit sebagai salah satu industri/sektor ekonomi yang penting baik bagi Indonesia maupun dunia memiliki potensi menjadi sektor ekonomi yang mampu mencapai NCS dan berkontribusi besar dalam upaya penurunan emisi global. Kebun sawit memiliki potensi sebagai Neto Carbon Sink (NCS) baik melalui fungsi alamiah yang built-in pada perkebunan sawit yakni sebagai neto carbon sink (neto asimilasi) maupun melalui teknologi dan pengelolaan. Selain peningkatan produktivitas, penerapan Good Agriculture Practices, penggunaan teknologi methane capture untuk pengolahan POME serta pemanfaatan biomas sawit sebagai sumber energi pada PKS juga dapat menurunkan emisi proses produksi minyak sawit (CPO) hingga 97 persen sehingga semakin memperbesar kemampuan perkebunan sawit sebagai carbon sink.*

## PENDAHULUAN

Dunia menargetkan *Net Zero Emission* (NZE) yang akan dicapai pada tahun 2060 atau lebih cepat. Untuk mencapai target tersebut, diperlukan banyak sektor-sektor ekonomi yang mencapai *Net Carbon Sink* (NCS). Setiap negara, sektor, industri hingga pada level perusahaan perlu menjadi bagian solusi dengan melakukan perubahan cara hidup yang makin menghemat atau menurunkan emisi GHG.

Industri sawit dunia merupakan sumber minyak nabati terbesar dan utama di dunia memiliki peran yang semakin penting ke depan. Keunggulan minyak sawit yang merupakan bahan baku untuk produk pangan, produk oleokimia dan bahan baku industri, serta produk biofuel, juga memiliki potensi menjadi sektor ekonomi yang mencapai NCS sehingga akan berkontribusi besar dalam upaya penurunan emisi global.

Menuju tahun 2050, penduduk dunia akan mencapai 9.8 milyar orang dan kebutuhan terhadap minyak nabati dunia terus meningkat dari sekitar 87 juta ton tahun 2000 meningkat menjadi 208 juta ton tahun 2020 dan menuju tahun 2050 diperkirakan mencapai 350 juta ton. Sementara *man-land ratio* secara global mengalami penurunan dari sekitar 0.38 tahun 1970 menjadi 0.15 tahun 2050. Hal ini menunjukkan bahwa sumber peningkatan produksi minyak nabati tidak mungkin lagi bersumber dari ekspansi areal tetapi bersumber dari peningkatan produktivitas.

Hal inilah yang menjadi tantangan bagi industri minyak sawit dunia. Bagaimana meningkatkan produksi minyak sawit sekaligus menurunkan emisi GHG sehingga target NCS dapat tercapai. Peluang untuk meningkatkan produktivitas kebun sawit masih terbuka mengingat realisasi produktivitas saat ini masih sekitar 50 persen daripada potensinya. Sementara itu, untuk menurunkan emisi GHG dari proses produksi minyak sawit juga masih terbuka dengan penerapan tatakelola dan perbaikan teknologi. Dengan demikian, tantangan tersebut bukan sesuatu yang tak mungkin dijangkau industri sawit kedepan.

Tulisan pada artikel ini mendiskusikan peluang industri sawit untuk menghasilkan minyak sawit dengan NCS. Kemudian diskusi

dilanjutkan terkait dengan *area improvement* yang diperlukan untuk mencapai NCS tersebut.

## MINYAK SAWIT MEMILIKI POTENSI UNTUK MENCAPAI NET CARBON SINK (NCS)

Potensi perkebunan sawit sebagai NCS sangat besar karena perannya sebagai “mesin fotosintesis” yang besar didukung juga dengan karakteristik sebagai tanaman perenial dengan *lifespan* yang panjang. Melalui proses fotosintesis, kebun sawit menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer bumi sekitar 161 ton CO<sub>2</sub> eq per hektar dan kemudian dalam proses respirasi melepas O<sub>2</sub> ke atmosfer bumi sekitar 96.5 ton O<sub>2</sub> eq per hektar. Sehingga kebun sawit secara netto adalah penyerap karbon (*carbon sink*) sebesar 64.5 ton CO<sub>2</sub> eq per hektar (Henson, 1999). Dengan perannya sebagai carbon sink tersebut, perkebunan kelapa sawit Indonesia yang luasnya mencapai 16.3 juta hektar telah menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer bumi sebesar 1.03 Giga ton CO<sub>2</sub>.

Karbon yang diserap oleh perkebunan kelapa sawit melalui mekanisme biosequestrasi disimpan pada biomas tanaman sawit itu sendiri (*aboveground biomass*). Selanjutnya proses sequestrasi yang berlangsung pada sistem perakaran bawah tanah (*underground biomass*) kemudian disimpan dalam karbon organik tanah dan karbon anorganik tanah yang lebih dikenal dengan karbon stok.

Besarnya karbon stok tergantung pada banyak variabel seperti jenis tanah, umur kelapa sawit, kepadatan tanaman, produktivitas dan tatakelola. Besarnya karbon stok perkebunan sawit berkisar antara 30 ton C per hektare sampai 74.7 ton C per hektar (Chen, 2002; Dewi *et al.*, 2009; Khasanah *et al.*, 2015; Kusumawati *et al.*, 2021). Karbon stok tersebut digunakan dalam menghitung emisi *Land Use Change* (LUC) dari asal usul lahan perkebunan kelapa sawit sehingga dapat diketahui apakah kebun sawit dikategorikan pada *carbon sink* atau *carbon source*.

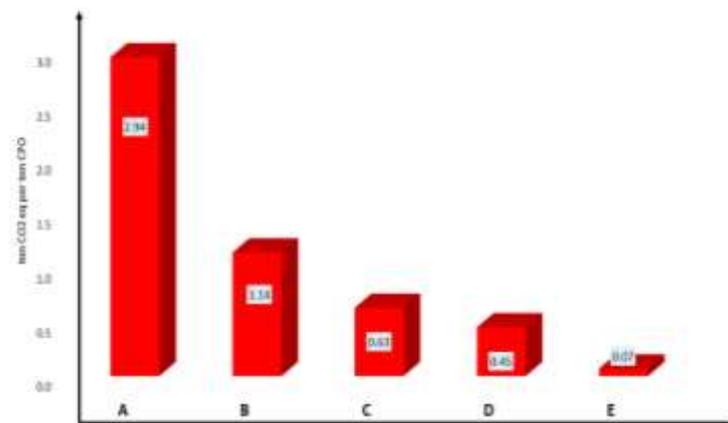
Secara umum, asal usul lahan kebun sawit di Indonesia berdasarkan dari tutupan

lahan memiliki rata-rata *carbon stok* dibawah 40 ton C per hektar (PASPI-Monitor, 2021). Sehingga dari segi emisi LUC, perkebunan kelapa sawit secara neto termasuk sebagai *carbon sink*.

Apakah dalam produksi CPO masih tergolong pada *carbon sink* atau *carbon source*? Hal ini tergantung setidaknya pada empat faktor yakni: (1) emisi pupuk yang digunakan; (2) implementasi *Good Agriculture Practices/GAP*; (3) *methane capture* pada pengolahan POME; dan (4)

penggunaan energi pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Keempat komponen tersebut merupakan sumber utama emisi gas rumah kaca pada proses produksi minyak sawit (CPO).

Dari berbagai studi (Yee *et al.*, 2009; Matthews & Ardianto, 2015; Seng & Tamahrajah, 2021; Vicenza, 2021) dapat diperlihatkan keterkaitan empat faktor tersebut dengan emisi karbon dioksida yang terjadi pada kebun sawit (Gambar 1).



Gambar 1. Variasi Emisi Karbondioksida Berdasarkan Variasi Pengelolaan dan Teknologi pada Perkebunan Sawit dan PKS

Ket:

A : Kebun sawit + No Gap - No methane capture - No biomass energy

B : Kebun sawit + GAP - No methane capture - No biomass energy

C : Kebun sawit + GAP - Biomass energy - No methane capture

D : Kebun sawit + GAP + methane capture - No biomass energy

E : Kebun sawit + GAP + methane capture + biomass energy

#### AREA IMPROVEMENT MENUJU PENCAPAIAN TARGET NET CARBON SINK

Pada kondisi (A) dimana kebun sawit tidak menerapkan GAP secara penuh, tidak menggunakan *methane capture* pada pengolahan POME dan penggunaan energi pada PKS yang bersumber dari energi eksternal (listrik, diesel) akan menghasilkan emisi karbon dioksida masih cukup besar yakni mencapai 2.94 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO. Selanjutnya pada kondisi (B), dimana kebun sawit telah menerapkan GAP secara penuh, tidak ada *methane capture* pada pengolahan POME (untuk menghasilkan biogas) dan energi yang digunakan pada PKS bersumber dari eksternal (listrik, diesel) akan menghasilkan emisi karbon dioksida yang

lebih rendah dibandingkan kondisi A, yakni sebesar 1.14 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO.

Meskipun meskipun belum menggunakan *methane capture*, namun kebun sawit yang menetapkan GAP secara penuh pada kondisi (C) ditambah dengan penggunaan energi yang bersumber dari biomas sawit sebagai sumber energi pada PKS, dapat menurunkan emisi menjadi 0.63 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO. Jika penerapan GAP secara penuh pada kebun sawit yang juga disertai dengan teknologi *methane capture* pada pengolahan POME pada kondisi (D) meskipun energi yang digunakan pada PKS masih bersumber dari energi eksternal (diesel dan listrik), namun tetap mampu menurunkan emisi yang lebih besar yakni menjadi 0.45 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO.

Penurunan emisi yang sangat signifikan terjadi pada kondisi (E), dimana kebun sawit telah menerapkan GAP secara penuh, terdapat *methane capture* untuk menangkap emisi GHG dari POME sekaligus menghasilkan biogas dan sumber energi yang digunakan pada PKS berasal dari pemanfaatan biomas sawit dan biogas POME, akan menghasilkan emisi karbon dioksida yang sangat rendah hanya sebesar 0.07 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO.

Dengan demikian, implementasi GAP, teknologi *methane capture* dan penggunaan biomas sawit sebagai energi bagi PKS mampu menurunkan emisi sekitar 96 persen atau dari 2.94 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO. menjadi 0.07 ton CO<sub>2</sub> eq per ton CPO. Sehingga jika emisi ini digabungkan dengan *carbon sink* kebun sawit hasil neto fotosintesis, maka produksi CPO akan berposisi sebagai *carbon sink* bukan *carbon source*.

Besaran *carbon sink* tersebut juga masih dapat ditingkatkan melalui peningkatan produktivitas. Hasil studi Beyer *et al.* (2020) serta Beyer dan Rademacher (2021) mengungkapkan bahwa peningkatan produktivitas minyak sawit global sebesar 54 persen, dapat menurunkan emisi kebun sawit global sebesar 35 persen. Peningkatan produktivitas akan menurunkan beban emisi baik melalui peningkatan *carbon sink* pada proses fotosintesis maupun menurunkan *carbon source* per ton minyak yang dihasilkan.

Dengan demikian untuk memastikan industri sawit sebagai *Neto Carbon Sink* (NCS), diperlukan investasi untuk penerapan GAP, pembangunan *methane capture*, penggunaan energi berbasis biomassa serta peningkatan produktivitas. Selain meningkatkan fungsi kebun sawit sebagai NCS, investasi tersebut juga akan meningkatkan ketersediaan minyak sawit bagi masyarakat global.

## KESIMPULAN

Kebun sawit memiliki potensi sebagai *Neto Carbon Sink* (NCS) baik melalui fungsi alamiah yang *built-in* pada perkebunan sawit yakni sebagai *neto carbon sink* (neto asimilasi) maupun melalui teknologi dan pengelolaan.

Penerapan *Good Agriculture Practices*, penggunaan teknologi *methane capture* untuk pengolahan POME serta pemanfaatan biomas sawit sebagai sumber energi pada PKS, dapat menurunkan emisi proses produksi minyak sawit (CPO) hingga 97 persen sehingga semakin memperbesar kemampuan perkebunan sawit sebagai *carbon sink*. Peningkatan *carbon sink* tersebut juga masih dapat ditingkatkan melalui peningkatan produktivitas. Oleh karena itu, dibutuhkan investasi untuk penerapan GAP, peningkatan produktivitas, pembangunan teknologi *methane capture* dan teknologi energi biomassa. Investasi tersebut juga dibutuhkan untuk memberikan insentif kepada pelaku perkebunan sawit di Indonesia sehingga dapat meningkatkan adopsi paket teknologi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Archera SA, RJ Murphy, R Steinberger. 2018. Methodological Analysis of Palm Oil Biodiesel Life Cycle Studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 94: 694–704.
- Beyer RM, AP Durán, TT Rademacher, P Martin, C Tayleur, SE Brooks, D Coomes, PF Donald, FJ Sanderson. 2020. *The Environmental Impacts Of Palm Oil And Its Alternatives*. <https://www.researchgate.net/publication/339308039>
- Beyer R, Rademacher T. 2021. Species Richness and Carbon Footprints of Vegetable Oils: Can High Yields Outweigh Palm Oil's Environmental Impact? *Sustainability*. 13: 1813. <https://doi.org/10.3390/su13041813>.
- Dewi S, Khasanah N, Rahayu S, Ekadinata A, Noordwijk M. 2009. *Carbon Footprint of Indonesian Palm Oil Production: a Pilot Study*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office.
- Khasanah NM, V Noordwijk, H Ningsih. 2015. Aboveground Carbon Stocks in Oil Palm Plantations and The Threshold For Carbon-Neutral Vegetation Conversion On Mineral Soils. *Cogent Environmental Science* 1: 1119964.

- Khasanah NM, V Noordwijk, H Ningsih, S Rahayu. 2015. Carbon Neutral? No Change In Mineral Soil Carbon Stock Under Oil Palm Plantations Derived From Forest Or Non-Forest In Indonesia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 211: 195–206.
- Mathews J, Ardiyanto A. 2015. Estimation Of Greenhouse Gas Emissions for Palm Oil Biodiesel Production: A Review And Case Study Within The Council Directives 2009/28/Ec Of The European Parliament. *Journal of Oil Palm, Environment & Health*. 6:25-41.
- PASPI Monitor. 2021. The Origin History of Indonesian Oil Palm Plantation and The Polemic of Deforestation. *Palm Oil Journal Analysis of Palm Oil Strategic Issues*. 2(16): 2(34): 489-494
- Seng QK, J Tamahrajah. 2021. *My Say: The palm oil industry can be net-zero carbon by 2040*. Edge Malaysia Weekly, on November 15, 2021 - November 21, 2021.
- Vincenza M. 2021. *The Environmental Impacts of Palm Oil And Main Alternative Oils*. Euro-Mediterranean Centre on Climate Change (CMCC).
- Wahyono, Y Hadiyanto, MA Budihardjo, JS Adiansyah. 2020. Assessing the Environmental Performance of Palm Oil Biodiesel Production in Indonesia: A Life Cycle Assessment Approach. *Energies*. 13.
- Yee KF, KT Tan, AZ Abdullah, KT Lee. 2009. Life Cycle Assessment of Palm Biodiesel: Revealing Facts and Benefits For Sustainability. *Applied Energy*. 86:189–196.

