

Journal Analysis of Palm Oil Strategic Issues

Edisi Bahasa Indonesia
Volume V, No. 04
15 Agustus 2025

BIOPLASTIK SAWIT SEBAGAI SUBSTITUSI PETROPLASTIK

Oleh
PASPI Monitor

RESUME

Produksi dan konsumsi petroplastik dunia telah menghasilkan akumulasi sampah plastik yang mengancam kelestarian ekosistem global. Masyarakat dunia harus mengambil langkah besar untuk mengakhiri era petroplastik dan bertransformasi menuju era bioplastik secepat mungkin. Program Grant Riset Sawit (GRS) yang dikelola oleh BPDP(KS) telah melahirkan riset inovasi untuk mengembangkan bioplastik berbasis biomassa sawit yang relatif lebih *renewable*, *biodegradable*, dan *sustainable* sehingga dapat menjadi salah satu alternatif untuk transformasi tersebut. Untuk mempercepat transformasi dari era petroplastik ke era bioplastik sawit di Indonesia, diperlukan dukungan integrasi dua kebijakan nasional yakni kebijakan mandatori bioplastik sawit dan kebijakan *import levy* petroplastik.

PENDAHULUAN

Produksi petroplastik (*plastic fossil based*) di planet Bumi telah meningkat secara eksponensial. Produksi petroplastik dunia pada tahun 1950 masih sekitar 2 juta ton dan meningkat menjadi sekitar 475 juta ton pada tahun 2022. Top-5 negara produsen petroplastik dunia adalah China, Amerika Serikat, India, Uni Eropa dan Jepang. Meskipun tidak termasuk Top-5 produsen petroplastik dunia, namun Indonesia merupakan salah satu konsumen petroplastik dengan impor petroplastik yang meningkat dari tahun ke tahun.

Karakteristik petroplastik bersifat *non-renewable* karena berasal dari turunan energi fosil. Dalam proses produksinya juga menghasilkan emisi karbon dioksida yang cukup besar (Spierling *et al.*, 2018; Zheng dan Suh, 2019). Selain menjadi sumber emisi, petroplastik juga sulit terurai secara alamiah (*non-biodegradable*) karena memerlukan waktu lebih dari 450 tahun untuk terdegradasi (WWF-Australia, 2021). Hal ini membuat sampah petroplastik terakumulasi dari tahun ke tahun dan mencemari perairan, lautan, dan tanah di seluruh dunia. Sekitar 50-70 triliun sampah petroplastik mencemari perairan/laut dunia dan diperkirakan akan meningkat menjadi tiga kali lipat pada tahun 2040 (Stanton, 2022).

Daur ulang (*recycle*) petroplastik tidak bisa diandalkan menjadi solusi untuk mengatasi akumulasi sampah petroplastik, mengingat sekitar 85 persen konsumsi petroplastik dunia setiap tahun terbuang menjadi sampah plastik (Hariz *et al.*, 2023). Sementara itu, kebutuhan plastik meningkat dari tahun ke tahun sehingga limbah plastik juga terakumulasi dari tahun ke tahun.

Tantangannya adalah bagaimana menghasilkan plastik yang mudah terurai secara alamiah (*biodegradable*) dan dapat diperbarui (*renewable*) sehingga tidak menghasilkan akumulasi limbah plastik dalam ekosistem. Jawaban tantangan tersebut adalah bagaimana mempercepat produksi bioplastik yang *renewable*, *biodegradable*, dan *low emission* sebagai pengganti (substitusi) petroplastik.

Tulisan ini akan mendiskusikan potensi bioplastik sawit sebagai substitusi petroplastik. Selain itu juga akan mendiskusikan dukungan kebijakan yang diperlukan untuk memfasilitasi percepatan

produksi bioplastik sawit dan substitusi petroplastik dengan bioplastik sawit.

BIOPLASTIK SAWIT PENGGANTI PETROPLASTIK

Biomassa sawit merupakan salah satu bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan bioplastik. Biomassa sawit mencakup tandan kosong (*empty fruit bunch*), cangkang (*oil palm kernell shell*), serat (*oil palm mesocarp fibre*), batang kelapa sawit (*oil palm trunk*), dan pelepah sawit (*oil palm fronds*) dapat menghasilkan sekitar 80.1 - 95.9 ton bahan kering biomassa per hektar per tahun (Ng *et al.*, 2011; Hariz *et al.*, 2023). Dengan luas kebun sawit dunia tahun 2024 sekitar 27.4 juta hektar (USDA, 2025), terdapat potensi biomassa sawit sekitar 2.16 - 2.6 milyar ton bahan kering setiap tahun.

Biomassa sawit mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga potensial dan cocok sebagai bahan baku dalam pembuatan bioplastik. Salah satu senyawa kimia yang dapat dihasilkan dari selulosa yang terkandung dalam tandan kosong sawit adalah asam laktat yang menjadi bahan baku utama dalam pembuatan polimer *biodegradable* berupa Poli Asam Laktat (PLA). Polimer tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti polimer konvensional seperti *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), maupun *Polystyrene* (PS).

Berbagai riset inovasi pada program Grant Riset Sawit (GRS) yang dikelola oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan (BPDP/BPD PKS) juga telah membuktikan bahwa pengolahan biomassa sawit dapat menghasilkan bioplastik seperti *Polybutylene Succinate* (PBS), *Polylactic Acid* (PLA), *Polyhydroxyalkanoates* (PHA), dan *Polyhydroxybutyrate* (PHB) (Sitompul *et al.*, 2015; Isroi *et al.*, 2018, 2019; Setyaningsih *et al.*, 2020; Makertihartha *et al.*, 2021; Masruchin *et al.*, 2022; Hariz *et al.*, 2023; Dina *et al.*, 2024). Produk bioplastik tersebut dapat menjadi substitusi petroplastik seperti *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), dan *Polystyrene* (PS).

Bioplastik berbasis biomassa sawit memiliki sejumlah keunggulan yakni *joint product* dari minyak sawit, tersedia sepanjang tahun dan terkonsentrasi dalam jumlah relatif besar, *low cost*, *zero* atau *low carbon*, dan *non-food-fuel trade-off* (PASPI Monitor, 2025). Bahan baku bioplastik yang berasal dari biomassa merupakan hasil proses biologis, *green feedstock*, dan sumberdaya yang dapat diperbaharui (Jabeen *et al.*, 2015; Lackner, 2015).

Bioplastik sebagai suatu produk "*green product*" dan dapat terurai secara alamiah (*biodegradable*). Jika petroplastik memerlukan sekitar 500 tahun untuk terdegradasi, sedangkan bioplastik hanya memerlukan beberapa hari untuk terurai secara alami. Berbagai studi (Costa *et al.*, 2023; Ashok *et al.*, 2018, dan Shafqat *et al.*, 2022) menghimpun hasil riset terkait berapa lama waktu degradasi bioplastik menurut jenis bioplastik. Misalnya bioplastik golongan *Thermoplastic Starch* (TPS) memerlukan waktu degradasi sekitar 72-726 hari. Bioplastik golongan *Polyhydroxyalkanoates* (PHA, PHB, dan PHV) memerlukan lama degradasi sekitar 15-280 hari. Bioplastik golongan *Polylactic* (PLA) memerlukan waktu degradasi sekitar 28-98 hari. Kemudian golongan *Cellulose-Based Polymers* memerlukan waktu degradasi sekitar 14-154 hari. Golongan bioplastik yang paling cepat waktu degradasi adalah golongan *Protein-Based Polymers* yang hanya memerlukan waktu sekitar 36-50 hari.

Bioplastik memiliki emisi *carbon footprint* yang lebih rendah dari petroplastik. Penggunaan bioplastik dapat menghemat emisi karbon sekitar 30-70 persen dibandingkan emisi petroplastik (Lackner, 2015). Jika 65.8 persen konsumsi petroplastik diganti dengan bioplastik maka akan menurunkan emisi GHG global sekitar 241-316 ribu ton CO₂ eq (Spierling *et al.*, 2018).

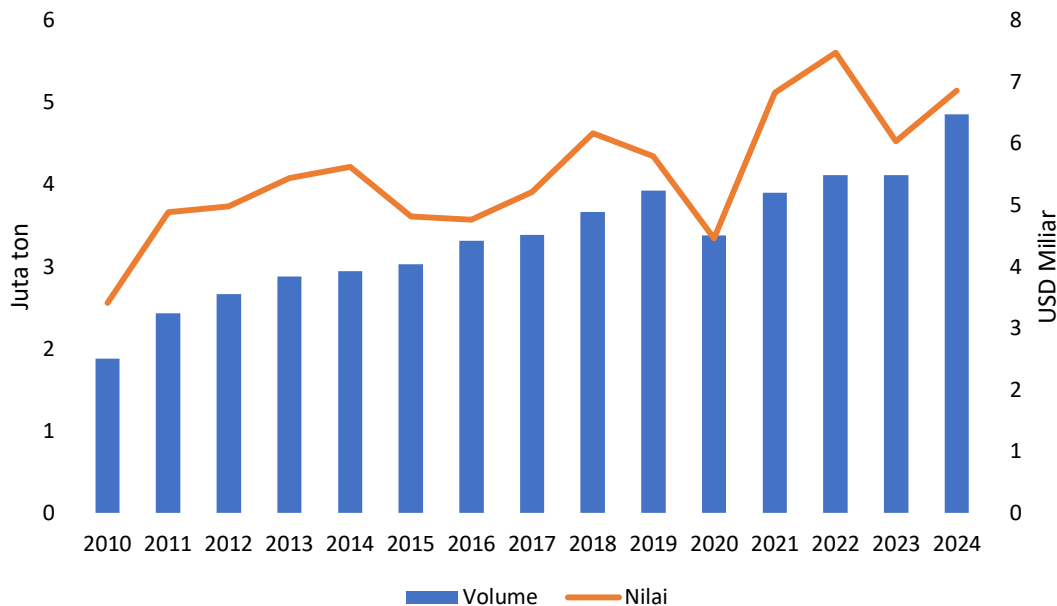
DUKUNGAN KEBIJAKAN

Sampah plastik merupakan salah satu masalah besar yang dihadapi masyarakat global. Sekitar 360 juta ton sampah plastik bertambah setiap tahun dan hanya sekitar 9 persen yang mampu didaur ulang. Sampah plastik tersebut bukan hanya merusak ekosistem, tetapi juga telah mengancam keselamatan kehidupan dan kesehatan makhluk hidup, termasuk manusia. Oleh karena itu,

seharusnya upaya untuk menghentikan produksi petroplastik dan menggantikannya dengan bioplastik menjadi agenda dan kebijakan penting yang menjadi fokus perhatian masyarakat global.

Indonesia National Plastic Action Partnership (NPAP) menargetkan polusi petroplastik di Indonesia menuju nol pada tahun 2040. Dapat dikatakan bahwa target tersebut merupakan target ambisius pemerintah, mengingat saat ini Indonesia menghasilkan sampah petroplastik sekitar 6.8 juta ton setiap tahun yang mencemari perairan dan tanah.

Target tersebut akan sulit dicapai jika ketergantungan Indonesia pada petroplastik tidak dikurangi atau bahkan diputus. Berdasarkan data ITC Trademap (2025), volume impor berbagai bahan baku dan produk petroplastik Indonesia menunjukkan tren yang meningkat dari tahun ke tahun (Gambar 1).



Gambar 1. Volume dan Nilai Impor Petroplastik Indonesia (Sumber: ITC Trademap, 2025)

Selama periode tahun 2010-2024, volume petroplastik yang diimpor Indonesia mengalami peningkatan dari sekitar 1.8 juta ton menjadi 4.85 juta ton. Demikian juga dengan nilai impor yang juga meningkat dari USD 3.41 milyar menjadi USD 6.86 milyar pada periode yang sama.

Peningkatan volume impor petroplastik Indonesia dari tahun ke tahun tersebut menunjukkan bahwa Indonesia juga makin tergantung pada petroplastik. Hal ini juga berarti bahwa terjadi akumulasi sampah plastik yang makin besar dan mengotori lingkungan dari tahun ke tahun. Ironisnya sampah plastik yang beracun itu dibiayai dengan devisa impor yang makin meningkat setiap tahun. Sudah saatnya Indonesia menghentikan kecenderungan yang merugikan tersebut.

Indonesia memerlukan kebijakan nasional untuk menggantikan petroplastik dengan bioplastik, misalnya bioplastik berbasis biomassa sawit. Dari sisi riset-inovasi bioplastik berbasis biomassa, BPDP(KS) melalui program GRS yang telah menghasilkan berbagai inovasi yang diperlukan untuk menghasilkan bioplastik dari biomassa sawit dalam 10 tahun terakhir.

Selain dukungan riset-inovasi, diperlukan dukungan kebijakan strategis untuk mempercepat transformasi dari impor petroplastik ke bioplastik sawit yang diproduksi di dalam negeri. Kebijakan strategis yang dimaksud yakni kebijakan mandatori bioplastik domestik dan kebijakan pungutan impor (*import levy*) petroplastik. Terkait kebijakan (*import levy*) petroplastik terdapat skema besaran tarif *levy* impor yang berbeda untuk produk bahan baku dan produk jadi berbasis petroplastik, dimana tarif yang lebih tinggi pada impor produk jadi berbasis petroplastik dibandingkan tarif bahan baku (*feedstock*) petroplastik.

Kebijakan mandatori bioplastik sawit domestik dilakukan dengan mewajibkan produsen plastik domestik untuk mencampur petroplastik dengan bioplastik sawit pada *blending rate* yang makin

meningkat dari tahun ke tahun. Kebijakan mandatori bioplastik sawit tersebut, perlu didukung oleh kebijakan *import levy* petroplastik untuk mengurangi impor petroplastik sekaligus menciptakan insentif untuk tumbuh kembangnya industri bioplastik sawit di dalam negeri. Dana yang diperoleh dari *levy* impor petroplastik digunakan untuk pembiayaan riset-inovasi bioplastik sawit domestik maupun insentif investasi bagi industri bioplastik sawit domestik (mandatori bioplastik domestik).

Pengalaman Indonesia dalam menerapkan mandatori biodiesel (substitusi solar fosil dengan biodiesel sawit) yang dinilai sangat berhasil tersebut dapat diterapkan pada mandatori bioplastik sawit. Mengintegrasikan kebijakan mandatori bioplastik dan *levy* impor petroplastik yang progresif akan memungkinkan Indonesia mengakhiri era petroplastik yang *unsustainable* dan memasuki era baru yakni era bioplastik yang *renewable*, *biodegradable*, dan *sustainable*.

KESIMPULAN

Produksi dan konsumsi petroplastik dunia telah menghasilkan akumulasi sampah plastik yang mengancam kelestarian ekosistem global. Masyarakat dunia harus mengambil langkah besar untuk mengakhiri era petroplastik ke era bioplastik secepat mungkin.

Biomassa sawit mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga potensial dan cocok sebagai bahan baku dalam pembuatan bioplastik. Bioplastik berbasis biomassa sawit memiliki keunggulan yakni relatif lebih *renewable*, *biodegradable*, dan *sustainable* sehingga dapat menjadi salah satu alternatif penting untuk transformasi menuju era bioplastik ke depan.

Untuk mempercepat transformasi dari era petroplastik ke era bioplastik sawit di Indonesia, diperlukan dukungan integrasi dua kebijakan nasional yakni kebijakan mandatori bioplastik sawit dan kebijakan *import levy* petroplastik. Dana yang diperoleh dari *levy* impor petroplastik digunakan untuk pembiayaan riset-inovasi bioplastik sawit domestik maupun insentif investasi bagi industri bioplastik sawit domestik (mandatori bioplastik domestik).

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana dari Badan Pengelola Dana Perkebunan (BPDP) dalam penyusunan artikel jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [USDA] United States Department of Agriculture. 2025. *Oilseed: World Market and Trend December Annual Report*. <https://apps.fas.usda.gov>
- [WWF] World Wildlife Fund Australia. 2021. The Lifecycle of Plastics. [artikel]. <https://wwf.org.au/blogs/the-lifecycle-of-plastics/>
- Agen Pickering-Emulsion (Nirsurfaktan) Kemasan Pangan Aktif dan Bahan
- Ashok A, Abhijith R, Rejeesh CR. 2018. Material Characterization of Starch Derived Biodegradable Plastics and Its Mechanical Property Estimation. *Materials Today Proceedings*. 5(1): 2163-2170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2017.09.214>
- Bioplastics. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Copyright #2015 John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. DOI: 10.1002/0471238961.koe0000.
- Costa A, Encarnaçã T, Tavares R, Bom TT, Mateus A. 2023. Bioplastics: Innovation for Green Transition. *Polymers*. 15(3):517. <https://doi.org/10.3390/polym15030517>
- Dina SF, Ginting TP, Hutajulu PE, Indriati L, Sitinjak M, Saragih G, Fernandez BR, Pratikha RS, Silalahi M. 2024. Aplikasi Biodegradable Polimer Sintetik pada Pembuatan Paperbag dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Kemasan Pembibitan. Grant Riset Sawit 2024: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.

- Hariz HB, Zaidi SAS, Luthfi AAI, Bukhari NA, Sajab MS, Markom M, Harun S, Tan JP, Ding GT, Abdul PM. 2023. Succinic Acid Production from Oil Palm Biomass: A Prospective Plastic Pollution Solution. *Fermentation*. 9(1): 46. <https://doi.org/10.3390/fermentation9010046>
- Isroi, Cifriadi A, Saptohadi A, Panji T. 2018. Produksi Bioplastik Berbasis Glycerol dari Minyak Sawit dan Nano-Selulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Grant Riset Sawit 2018: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Isroi, Rahman A, Syamsu K. 2019. Produksi Bioplastik dari Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit. Grant Riset Sawit 2019: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- ITC Trademap. 2025. *Volume and Value Import of Petrochemicals by Indonesia*. <https://www.trademap.org/>
- Jabeen N, Majid I, Nayik GA. 2015. Bioplastics and Food Packaging: A Review. *Cogent Food & Agriculture*. 1(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1117749>
- Lackner M. 2015. Bioplastics - Biobased Plastics as Renewable and/or Biodegradable Alternatives to Petroplastics. Dalam buku *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology Edition 6, Chapter Bioplastics*. Wiley Publisher. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471238961.koe00006>
- Makertihartha IGBN, Subagjo, Laniwati M, Rasrenda CB, Ulfah M, Winoto HP, Budiyanto, Mukti R, Kadja GMT, Fadhli. 2021. Pengembangan Proses Perengkahan Minyak Sawit Menjadi Biobtx. Grant Riset Sawit 2021: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Masruchin N, Burhani D. 2022. Pengembangan Nanoselulosa dari Serat Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai
- Ng FY, Yew FK, Basiron Y, Sundram K. 2011. A Renewable Future Driven with Malaysian Palm Oil-based Green Technology. *Journal of Oil Palm & The Environment*. 2:1-7.
- PASPI Monitor. 2025. Keunggulan dan Inovasi Pemanfaatan Biomassa Sawit: Merubah "Limbah" menjadi "Emas". *Journal of Analysis Palm Oil Strategic Issues*. 5(3): 21-32. <https://palmoilina.asia/jurnal-kelapa-sawit/pemanfaatan-biomassa-sawit/>
- Setyaningsih D, Farobie O, Muna N. 2020. Monodiasil Gliserol Dari PFAD dan Gliserol Sawit sebagai Antistatis dalam Material Biokomposit. Grant Riset Sawit 2020: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Shafqat A, Tahir A, Mahmood A, Tabinda AB, Yasar A, Pugazhendhi A. 2020. A Review on Environmental Significance Carbon Footprints of Starch Based Bioplastic: Substitute of Conventional Plastics. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 27. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101540>
- Sitompul J, Wibowo A, Rasrendra CB, Pramudita D. 2015. *Pengembangan Proses dan Produksi Biomaterial dari TKS (Tandan Kosong Sawit) untuk Bahan Pembungkus yang Ramah Lingkungan*. Grant Riset Sawit 2015: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Spierling S, Knüpfner E, Behnsen H, Mudersbach, M, Krieg H, Springer S, Albrecht S, Herrmann C, Endres HJ. 2018. Bio-Based Plastics - A Review of Environmental, Social and Economic Impact Assessments. *Journal of Cleaner Production*. 185: 476-491. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.014>
- Stanton L. 2022. 100 Ocean Plastic Pollution Statistics & Facts. [artikel]. <https://www.hepper.com/%20marine-ocean-plastic-pollution-statistics>
- Superhidrofobik Aerogel Penyerap Minyak. Grant Riset Sawit 2022: Ringkasan Penelitian. Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit.
- Zheng J, Suh S. 2019. Strategies to Reduce the Global Carbon Footprint of Plastics. *Nature Climate Change*. 9: 374-378. <https://www.nature.com/articles/s41558-019-0459-z>

