



BAPPENAS

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/
Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



**INDONESIA
BIOECONOMY
INITIATIVE 2025**

INISIATIF BIOEKONOMI

MEWUJUDKAN TRANSFORMASI MENUJU EKONOMI BERKELANJUTAN



INISIATIF BIOEKONOMI

MEWUJUDKAN TRANSFORMASI MENUJU EKONOMI BERKELANJUTAN



atiksulianami

Foto: Atik Sulianami

Melalui Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045, pemerintah Indonesia telah berkomitmen memposisikan bioekonomi sebagai salah satu agenda transformasi ekonomi. Namun secara global saat ini definisi dan konsep bioekonomi disusun berdasarkan kepentingan masing-masing negara. Bioekonomi diharapkan menghasilkan produk-produk inovatif berbasis sumber daya hayati dan jasa ekosistem. Oleh karena itu, perlu inisiatif dan kesepahaman untuk merumuskan konsep dan prinsip bioekonomi yang dapat diadopsi secara nasional dan dasar operasional dalam pengembangan bioekonomi.

Bioekonomi didefinisikan sebagai pendekatan ekonomi dalam memanfaatkan sumber daya hayati yang diproses secara lestari untuk menciptakan hasil bernilai tambah lebih tinggi sehingga mewujudkan perekonomian Indonesia yang adil, makmur, dan berkelanjutan, serta menjunjung tinggi hakikat kemanusiaan. Definisi ini berlandaskan pada nilai utama yaitu nilai tambah, penerapan bioteknologi, dan well-being, dengan mempertimbangkan arah pembangunan Indonesia hingga 2045 dan nilai-nilai yang diusung oleh Indonesia. Pendekatan bioekonomi juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pertumbuhan ekonomi Indonesia pada sektor Minerba melalui penyelarasan nilai tambah hulu- hilir yang berkelanjutan pada komoditas berbasis hayati.

Namun demikian, pengembangan bioekonomi tidak terlepas dari berbagai tantangan seperti kerangka kebijakan yang masih belum jelas, kurangnya kolaborasi antar sektor, serta keterbatasan dalam pendanaan, investasi, teknologi, dan inovasi. Oleh karena itu, perumusan kebijakan yang komprehensif sangat diperlukan sebagai fondasi dan panduan dalam memajukan perekonomian berbasis hayati untuk pangan, energi, kosmetik, kesehatan, dan jasa lingkungan dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

Secara ringkas, konsep ini akan memberikan tujuan pengembangan inisiatif bioekonomi yang tercermin dalam definisi, kemudian nilai-nilai yang akan diangkat dalam pengembangannya yang terdiri dari nilai tambah, pemanfaatan teknologi dan inovasi, serta peningkatan kualitas hidup manusia. Dalam pelaksanaannya, Inisiatif Bioekonomi Indonesia menggunakan pendekatan rantai nilai, dimana pengembangan harus terintegrasi dari hulu hingga hilir yang didalamnya tetap menjaga nilai-nilai bioekonomi. Namun pelaksanaannya tetap berpedoman pada rambu-rambu yang telah disepakati pada forum G20 Bioeconomy Initiative melalui 10 High Level Principles-nya. Selain itu, guna menjaga inklusifitas, konsep ini menawarkan 3 (tiga) model pendekatan bagaimana kelompok masyarakat dapat berkontribusi aktif dalam pengembangan bioekonomi Indonesia.

Keywords:

bioekonomi, sumber daya hayati, pelestarian lingkungan, nilai tambah

DAFTAR ISI

8	A. Pendahuluan: Key Drivers Pengembangan Bioekonomi di Indonesia
11	B. Apa itu Bioekonomi
11	B.1. Usulan Definisi Bioekonomi
12	B.2. Nilai-Nilai Bioekonomi Indonesia
13	B.3. Prinsip Bioekonomi
16	B.4. Ilustrasi rantai nilai bioekonomi
18	B.5. Keterkaitan Bioekonomi, Ekonomi Hijau, dan Ekonomi Biru Indonesia
21	B.6. Peran Kelompok Masyarakat dalam Bioekonomi Indonesia
23	C. Tantangan dan Peluang Pengembangan Bioekonomi di Indonesia
24	C.1. Tata Kelola Pengembangan
24	C.2. Potensi Keanekaragaman Hayati dalam Mendukung Pengembangan Bioekonomi di Indonesia
26	C.3. Bioekonomi dalam Mendukung Pertumbuhan Ekonomi
27	C.4. Teknologi, Riset, dan Inovasi dalam Mendukung Pengembangan Bioekonomi di Indonesia
30	D. Arah Kebijakan Pengembangan Bioekonomi di Indonesia
35	E. Hal yang Perlu Diperhatikan Selanjutnya

A.

PENDAHULUAN:

Key Drivers Pengembangan
Bioekonomi di Indonesia



A

PENDAHULUAN:

Key Drivers Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

Dalam beberapa dekade terakhir, konsep bioekonomi semakin banyak dibahas sebagai salah satu upaya menuju pembangunan berkelanjutan dan transisi ekonomi rendah karbon. Bioekonomi secara luas dipahami sebagai sistem ekonomi yang menggunakan sumber daya hayati secara berkelanjutan untuk menghasilkan produk dan jasa yang dapat menggantikan bahan baku berbasis fosil. Praktik bioekonomi mendukung transisi hijau termasuk dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca, mendorong penggunaan bahan bakar non-fosil, dan meregenerasi lingkungan yang terdegradasi.

Banyak negara yang telah memiliki perencanaan secara holistik untuk pengembangan bioekonomi seperti Afrika Selatan, Kolombia, Amerika Serikat, Norwegia, dan lainnya (Gardossi et al. 2023). Namun demikian, hingga saat ini belum ada definisi tunggal yang disepakati secara global, termasuk di Indonesia. Setiap negara cenderung mengadopsi definisi yang disesuaikan dengan sosial, ekonomi, dan lingkungan masing-masing. Praktik bioekonomi masih diterapkan dalam bentuk-bentuk yang terpisah oleh berbagai sektor seperti kehutanan, pertanian, dan perikanan tanpa ada prinsip terpadu yang jelas. Hal ini menimbulkan berbagai tantangan dalam pengelolaannya, seperti terbatasnya pemahaman kolektif, belum optimalnya pemanfaatan potensi sumber daya alam yang melimpah, dan lemahnya sinergi antara sektor-sektor terkait. Oleh karena

itu, pada skala global bioekonomi menjadi salah satu isu yang diangkat dalam forum G20 Brasil 2024 melalui The G20 Initiative on Bioeconomy (GIB) untuk mendorong pemahaman bersama terkait penerapan bioekonomi.

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas memiliki potensi besar dalam pengembangan bioekonomi yang dapat memberikan dampak signifikan bagi perekonomian nasional, terutama dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal karena belum adanya kerangka kebijakan yang jelas dan panduan praktis yang dapat diadopsi oleh seluruh pemangku kepentingan. Oleh karena itu, diperlukan inisiatif untuk merumuskan konsep dan prinsip bioekonomi yang dapat diadopsi di tingkat nasional. Inisiatif ini tidak hanya melibatkan pengembangan kerangka konseptual yang jelas dan disepakati, tetapi juga penerapan praktisnya di berbagai sektor. Dengan demikian, bioekonomi dapat diintegrasikan secara efektif dalam pembangunan nasional, mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, serta memberikan kontribusi signifikan bagi kesejahteraan masyarakat dan pelestarian lingkungan. Dimana pemanfaatan sumber daya hayati Indonesia tidak lagi bersifat ekstraktif tetapi juga memperhatikan daya dukung dan daya tampungnya dari ekosistemnya.

Bioekonomi sejalan dengan tujuan

internasional di bawah naungan sejumlah payung global yang mencakup berbagai inisiatif, kebijakan, dan perjanjian internasional untuk mendorong pemanfaatan sumber daya hayati secara berkelanjutan, di antaranya: (i) Agenda Pembangunan Berkelanjutan 2030 (Sustainable Development Goals/SDGs); (ii) Konvensi Keanekaragaman Hayati (Convention on Biological Diversity/CBD); dan (iii) Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (KM-GBF). Bioekonomi berkontribusi pada pencapaian SDGs dengan meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam berkelanjutan, mengatasi kelaparan dan mempromosikan pertanian berkelanjutan, mendukung produksi energi, serta memperbaiki kesejahteraan masyarakat. Terkait CBD, bioekonomi dipromosikan melalui upaya untuk melindungi dan mencegah eksploitasi keanekaragaman hayati. Sedangkan KM-GBF memperkuat paradigma konservasi ke arah yang lebih inklusif dengan menjamin tata kelola keanekaragaman hayati dan ekosistem yang mendukung pembangunan berkelanjutan dan mewujudkan kesejahteraan bagi masyarakat. Payung global ini memberikan kerangka dasar yang mendukung pengembangan bioekonomi berkelanjutan dan terintegrasi dengan menekankan keseimbangan antara pembangunan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial.

Lebih lanjut, pengembangan bioekonomi menjadi salah satu kebijakan strategis yang telah diamanatkan di dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025-2029. Pemerintah Indonesia telah berkomitmen memposisikan bioekonomi sebagai salah satu agenda transformasi ekonomi yang mendukung pencapaian Visi Indonesia Emas 2045 melalui pemanfaatan sumber daya alam yang

berkelanjutan. Hal ini didasarkan kepada perlunya inovasi baru untuk mencapai target Indonesia Emas dan berdasarkan kajian setiap penambahan 10% permintaan produk berbasis hayati dapat meningkatkan pertumbuhan output ekonomi hingga 9% (Perez-Galvan, 2025)

Selain itu, bioekonomi menjadi salah satu terobosan inovasi dalam mendukung pencapaian (i) Asta Cita 2 dengan memantapkan sistem pertahanan keamanan negara dan mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, dan ekonomi biru; dan (ii) Asta Cita 5 dengan melanjutkan hilirisasi dan mengembangkan industri berbasis sumber daya alam untuk meningkatkan nilai tambah di dalam negeri. Bioekonomi juga mendukung program prioritas Asta Cita yaitu (i) swasembada pangan, energi, dan air; (ii) pelestarian lingkungan hidup; dan (iii) hilirisasi dan industrialisasi SDA termasuk sumber daya maritim untuk membuka lapangan kerja yang seluas-luasnya dalam mewujudkan keadilan ekonomi.

Dengan mempertimbangkan pentingnya pendekatan bioekonomi dalam pembangunan di Indonesia, maka pengembangan bioekonomi perlu disusun dan dikembangkan secara jelas lebih dari sekedar *labelling*. Indonesia perlu menyusun strategi bioekonomi yang terperinci sehingga dapat diimplementasikan sesuai karakteristik Indonesia. Pendekatan bioekonomi juga diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pertumbuhan ekonomi Indonesia pada sektor Minerba melalui penyesuaian nilai tambah hulu-hilir yang berkelanjutan pada komoditas berbasis hayati. ■

B.

Apa itu Bioekonomi



B

Apa itu Bioekonomi

B.1. Usulan Definisi Bioekonomi

Pengembangan bioekonomi Indonesia tidak hanya perlu mempertimbangkan arah perkembangan di tingkat global, namun perlu melihat arah pembangunan Indonesia sehingga menjadi penggerak dalam pencapaian target Indonesia Emas 2045. Berdasarkan kurasi dari definisi- definisi yang tersedia di tingkat global, prinsip- prinsip yang sudah disepakati dalam forum G20, serta arah kebijakan RPJPN 2045, maka definisi bioekonomi Indonesia diusulkan sebagai berikut::

“Bioekonomi merupakan sebuah bentuk ekonomi yang memanfaatkan sumberdaya dan proses hayati secara lestari untuk menciptakan barang dan jasa bernilai tambah lebih tinggi bagi Indonesia sehingga memajukan Indonesia sebagai sebuah perekonomian yang adil, makmur, dan berkelanjutan, serta menjunjung tinggi hakikat kemanusiaan.”

Definisi bioekonomi tersebut diharapkan dapat menjadi konsep payung (*umbrella concept*) oleh berbagai pihak agar pelaksanaannya dapat mengarah kepada tujuan yang sama secara nasional. Secara umum terdapat tiga hal penting yang tercermin dalam perumusan definisi bioekonomi di atas yaitu:

1 Pemanfaatan sumber daya hayati yang diproses secara lestari merujuk pada pemanfaatan tumbuhan, hewan dan mikroorganisme yang diproses menggunakan teknologi tertentu dengan memperhatikan kelestarian lingkungan sehingga kegiatan perekonomian yang dilakukan dapat berkelanjutan

2 Nilai tambah lebih tinggi merujuk pada sumber daya hayati yang telah diproses sedemikian rupa, menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomi lebih besar dari sebelumnya. Hal ini juga mendorong inovasi untuk menghasilkan produk yang efisien dan mengurangi tingkat penggunaan sumber daya yang berlebih dengan manfaat ekonomi yang sebesar-besarnya;

3 Perekonomian Indonesia yang adil, makmur, dan berkelanjutan, serta menjunjung tinggi hakikat kemanusiaan merujuk pada keuntungan nilai ekonomi diperoleh dengan mengedepankan keadilan sosial dan keberlanjutan sumber daya alam. Kriteria ini juga bermanfaat untuk membatasi kegiatan ekonomi yang dapat merusak kualitas kehidupan manusia, serta menghindari ketimpangan sosial yang menjadi amanah dalam pembukaan UUD45.

B.2. Nilai-Nilai Bioekonomi Indonesia

Rumusan bioekonomi di atas masih bersifat umum masih belum sepenuhnya mencerminkan nilai-nilai yang akan dibawa Indonesia dalam konsep bioekonomi. Nilai-nilai tersebut yang kemudian menjadi karakteristik bioekonomi Indonesia dan menjadi cerminan arah tujuan pengembangan ekonomi berbasis hayati di Indonesia yang membedakan dengan framework pengembangan ekonomi lainnya.

Nilai-nilai tersebut perlu dituangkan kedalam kriteria sehingga menjadi lebih operasional. Penetapan kriteria ini sangat penting untuk mengarahkan pengembangan bioekonomi di

Indonesia, terutama dalam menentukan secara lebih spesifik dan terukur terkait penerapan bioekonomi di lapangan, cakupan sektor, dan relevansi dengan konteks nasional. Kriteria berfungsi sebagai panduan dan referensi untuk menentukan tujuan bioekonomi ke depan sehingga mempunyai ruang lingkup yang jelas. Kriteria tersebut juga berkaitan dengan prinsip bioekonomi yang menjadi rambu-rambu dalam pelaksanaan kegiatan bioekonomi di tingkat operasional. Adapun tiga kriteria/nilai yang perlu diangkat untuk bioekonomi Indonesia adalah sebagai berikut:

1 Menciptakan nilai tambah lebih tinggi atau *higher value-added*

sebagai sebuah pendekatan ekonomi, aktivitas pemanfaatan sumber daya hayati dimaksud perlu menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan kegiatan konvensional. Bioekonomi memiliki potensi untuk mengubah semua bentuk biomassa menjadi produk bernilai tambah, menciptakan portofolio produk yang luas untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan konsumen. Hal ini dapat dicapai melalui inovasi, peningkatan kualitas, atau efisiensi dengan menerapkan prinsip ekonomi sirkular untuk menghasilkan sesuatu yang lebih bernilai di pasar, baik dari segi kualitas, fungsionalitas, maupun daya saing. Sesuai dengan tujuan bioekonomi Indonesia, maka dalam menciptakan nilai tambah tersebut, perlu adanya pembagian keuntungan yang adil dalam seluruh rantai nilai, menghindari eksploitasi salah satu pihak.

2 Menerapkan teknologi dan inovasi

penggunaan teknologi atau bioteknologi yakni penggunaan pengetahuan ilmiah dan inovasi teknis adalah kunci untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan daya saing dalam rangka memanfaatkan sumber daya hayati. Penggunaan teknologi dalam proses bioekonomi diharapkan sebagai pembeda terhadap pendekatan ekonomi sumber daya alam yang berbasis ekstraktif. Teknologi dimaksud dapat mencakup namun tidak terbatas pada penggunaan perangkat lunak, kecerdasan buatan, robotika, dan otomatisasi dalam proses produksi, distribusi, atau layanan, atau bahkan penggunaan organisme hidup atau komponen biologis (bioteknologi) dalam seluruh rantai nilai, mulai dari hulu hingga hilir dengan memberikan. Selain itu penghargaan dan pengakuan terhadap kearifan dan pengetahuan lokal yang sudah dilakukan oleh kelompok masyarakat tradisional. Pengakuan dapat berupa kepastian hukum atas lahan yang dikelola secara berkelanjutan oleh masyarakat tradisional, dan penghargaan dapat berupa pembagian manfaat yang adil atas pemanfaatan hak kekayaan intelektual dari pengetahuan tradisional dalam menciptakan inovasi nilai tambah produk bioekonomi.

3 Mendorong peningkatan kesejahteraan (*well-being*)

kriteria ini untuk mendorong kegiatan bioekonomi yang meningkatkan kualitas kehidupan manusia, sekaligus membatasi pengembangan bioekonomi yang dapat merusak seperti perserjanaan ataupun produk yang merusak kualitas hidup manusia. Dalam rangka mendorong pembangunan berkelanjutan di seluruh dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan, pengembangan bioekonomi harus bersifat inklusif sehingga kesejahteraan masyarakat dapat dicapai. Kesejahteraan ekonomi dapat diukur dari peningkatan pendapatan masyarakat melalui sektor-sektor bioekonomi seperti pertanian berkelanjutan, energi terbarukan, dan industri berbasis biomassa. Industri bioekonomi berpotensi menciptakan banyak lapangan kerja di berbagai tahap rantai nilai dengan kebutuhan keterampilan yang beragam sehingga memberi peluang untuk meningkatkan kesejahteraan di masyarakat. Kesejahteraan sosial diukur dari adanya pelibatan dan pemberdayaan masyarakat dalam pelaksanaan program bioekonomi.

B.3. Prinsip Bioekonomi

Prakarsa bioekonomi yang digagas dalam G20 Initiative on Bioeconomy (GIB) oleh negara-negara G20 yang merekomendasikan sepuluh prinsip bioekonomi. Prinsip tersebut disepakati untuk diadopsi oleh negara-negara anggota G20. Bioekonomi Indonesia dapat mengadopsi sepuluh prinsip bioekonomi yang bersifat umum atau high-level sesuai dengan konteks nilai-nilai Indonesia sebagai berikut.

Prinsip Bioekonomi 1

Mengintegrasikan dan mempromosikan pembangunan berkelanjutan di seluruh dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan, dan berkontribusi pada penghapusan kelaparan dan kemiskinan serta kualitas kesehatan dan kesejahteraan serta secara bersamaan memastikan ketahanan pangan dan nutrisi global. Relevansi konteks Indonesia:

Pembangunan berkelanjutan.

RPJPN 2025-2045: Peningkatan nilai tambah pengolahan sumber daya alam hayati melalui bioekonomi sebagai sumber pertumbuhan ekonomi baru.

Penghapusan kelaparan dan kemiskinan.

RPJPN 2025-2045: Penciptaan lapangan kerja menengah ke atas di sektor-sektor produktif termasuk lapangan kerja hijau, biru.

Ketahanan pangan dan nutrisi global.

RPJPN 2025-2045: Transformasi sistem pangan menuju eco-region sistem pangan yang berkelanjutan, sehat dan tangguh berbasis sumber daya dan kearifan lokal.

Prinsip Bioekonomi 2

Inklusif dan adil, menegakkan hak-hak semua orang, termasuk masyarakat hukum adat dan masyarakat lokal, mempromosikan kesetaraan gender dan partisipasi seluruh pemangku kepentingan. Relevansi konteks Indonesia:

Hal masyarakat adat dan komunitas lokal.

RPJPN 2025-2045: Ribuan masyarakat adat dan komunitas lokal (*indigenous peoples and local communities*) Indonesia mendiami berbagai wilayah dengan kekayaan biodiversitas dan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan yang tinggi. Pendekatan agroforestri melibatkan masyarakat lokal.

Kesetaraan gender.

RPJPN 2025-2045: Penguatan pengarusutamaan gender (PUG) dan inklusi sosial untuk memastikan tidak ada satu orang pun yang tertinggal dalam pembangunan

Prinsip Bioekonomi 3

Meningkatkan upaya mitigasi dan adaptasi atas perubahan iklim global, dengan memperhatikan perjanjian iklim multilateral. Relevansi konteks Indonesia:

Mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

RPJPN 2025-2045: Pembangunan berketahanan iklim untuk menekan potensi kerugian ekonomi akibat perubahan iklim.

Prinsip Bioekonomi 4

Berkontribusi pada konservasi keanekaragaman hayati, pemanfaatan komponen-komponennya secara berkelanjutan, dan pembagian secara adil dan merata atas manfaat yang timbul dari pemanfaatan sumber daya genetik serta pengetahuan tradisional terkait, dengan memperhatikan instrumen dan perjanjian multilateral yang terkait. Relevansi konteks Indonesia:

Komponen keanekaragaman hayati.

RPJPN 2025-2045: Keragaman genetik, spesies, dan ekosistem.

Pemanfaatan keanekaragaman hayati berkelanjutan.

RPJPN 2025-2045: Pemanfaatan sumber daya hayati sebagai produk bernilai tinggi, terutama obat-obatan (farmasi), pangan, pakan, material, dan energi untuk mengurangi penggunaan sumber daya fosil.

Prinsip Bioekonomi 5

Meningkatkan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan dan pemanfaatan sumber daya biologi secara efisien dan sirkuler dengan tetap mempromosikan restorasi dan regenerasi dari wilayah dan ekosistem yang terdegradasi. Relevansi konteks Indonesia:

Pembagian secara adil dan merata atas manfaat yang timbul dari pemanfaatan sumber daya genetik serta pengetahuan tradisional.

IBSAP 2025-2045: Pelibatan dan pemberian keuntungan finansial dan/atau non finansial bagi masyarakat adat dan/atau tradisional sebagai pemelihara sumber daya hayati, termasuk genetik, yang menjadi sumber penghidupan bagi masyarakat.

Prinsip Bioekonomi 6

Dikembangkan melalui penggunaan yang aman, terjamin, dan bertanggung jawab dari ilmu pengetahuan, teknologi, inovasi dan pengetahuan tradisional, dengan potensi manfaat, risiko, dan dampak yang dinilai secara ilmiah. Relevansi konteks Indonesia:

Penggunaan inovasi.

RPJPN 2025-2045: Penguatan ekosistem riset dan inovasi berkelanjutan, termasuk dalam hal kerangka regulasi, pembiayaan dan investasi, serta tenaga peneliti untuk pengembangan bioekonomi.

Prinsip Bioekonomi 7

Mendapat manfaat dari kerangka kebijakan yang koheren yang memperkuat perdagangan produk dan layanan bioekonomi, kondisi pasar, model bisnis berkelanjutan, pekerjaan yang layak, penciptaan nilai lokal, serta partisipasi masyarakat dan sektor swasta. Relevansi konteks Indonesia:

Kerangka kebijakan yang koheren.

RPJPN 2025-2045: Stabilitas ekonomi makro terjaga, didukung oleh sinergi kebijakan fiskal dan moneter yang semakin baik dalam mengatasi berbagai tekanan, baik global maupun domestik.

Model bisnis berkelanjutan.

Indeks Ekonomi Hijau: Strategi ini bertujuan untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi dengan mewujudkan kesejahteraan sosial serta menjaga kualitas lingkungan.

Pekerjaan yang layak.

UU No. 6 Tahun 2023: Negara perlu melakukan berbagai upaya untuk memenuhi hak warga negara atas pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan melalui cipta kerja.

Prinsip Bioekonomi 8

Menggunakan kriteria dan metodologi yang transparan, dapat dibandingkan, terukur, inklusif, berbasis ilmiah, dan kontekstual untuk menilai keberlanjutannya di seluruh rantai nilai. Relevansi konteks Indonesia:

Menilai keberlanjutan.

Contoh: indikator Indeks Ekonomi Hijau.

Prinsip Bioekonomi 9

Diperkuat dengan kolaborasi dan kerja sama internasional yang merespon pada tantangan global, memanfaatkan kekuatan pelengkap, inovasi dan kewirausahaan, serta mendorong pembiayaan, pengembangan kapasitas, dan berbagi informasi tentang praktek terbaik. Relevansi konteks Indonesia

Kolaborasi dan kerja sama internasional.

Perpres No. 59 Tahun 2017: Meningkatkan kerjasama Utara-Selatan, Selatan-Selatan dan kerjasama triangular secara regional dan internasional dan akses terhadap sains, teknologi dan inovasi, dan meningkatkan berbagi pengetahuan berdasar kesepakatan timbal balik, termasuk melalui koordinasi yang lebih baik antara mekanisme yang ada, khususnya di tingkat Perserikatan Bangsa- Bangsa (PBB) dan melalui mekanisme fasilitas teknologi global.

Prinsip Bioekonomi 10

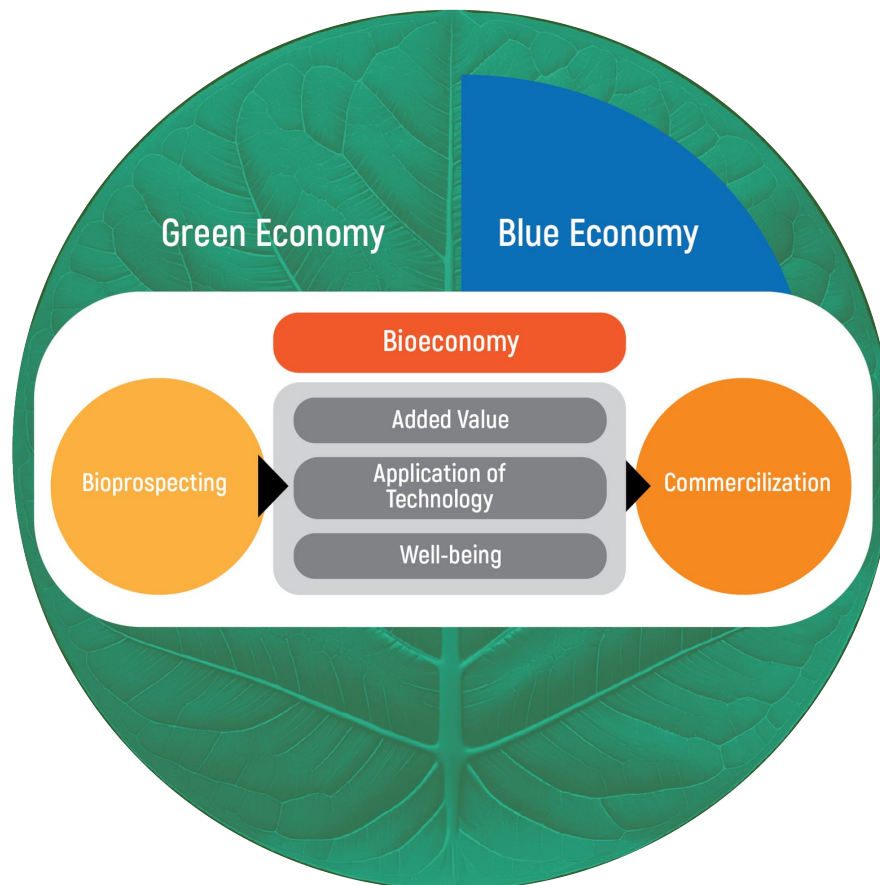
Berdasarkan pendekatan spesifik negara dan diterapkan sesuai dengan prioritas nasional serta kondisi regional dan lokal. Relevansi konteks Indonesia:

Prioritas nasional, keadaan regional dan lokal.

Tercantum dalam UU No. 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2025-2045.

B.4. Keterkaitan Bioekonomi, Ekonomi Hijau, dan Ekonomi Biru

Dalam lanskap konsep ekonomi berkelanjutan, bioekonomi berkaitan erat dengan gagasan lainnya seperti ekonomi hijau dan ekonomi biru meskipun masing-masing memiliki muatan, ruang lingkup, dan fokus yang berbeda-beda (Kardung *et al.*, 2021). Keempat konsep ini saling terkait dan memiliki tujuan yang sama, yaitu membangun sistem ekonomi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Ditinjau dari Gambar 1. Keterkaitan bioekonomi dengan ekonomi hijau berfokus pada pemanfaatan sumber daya hayati secara berkelanjutan, seperti produksi biofuel dari tanaman, yang sekaligus mengurangi emisi karbon dan mendukung ekonomi hijau sementara keterkaitan bioekonomi dengan ekonomi biru berfokus pada melibatkan pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan, seperti akuakultur berbasis ekosistem, yang merupakan bagian dari bioekonomi dan ekonomi biru. Adapun keterkaitan ekonomi hijau dengan ekonomi biru menekankan pada pengelolaan laut yang berkelanjutan, termasuk energi laut terbarukan dan konservasi laut.



Gambar 1. Kerangka bioekonomi dalam ekonomi Indonesia

Pemahaman tentang keterkaitan antara bioekonomi, ekonomi hijau dan ekonomi biru menitikberatkan pada tiga hal, yakni: (i) sinergi: dengan mengintegrasikan ketiga konsep, kita dapat mencapai hasil yang lebih baik dalam pembangunan berkelanjutan; (ii) inovasi:

memahami hubungan antara konsep-konsep ini dapat memicu inovasi baru dan solusi yang lebih komprehensif; dan (iii) pengambilan keputusan: pemahaman yang baik akan membantu para pembuat kebijakan dalam merancang kebijakan yang lebih efektif.

Adapun berdasarkan dari kajian Cendekia Iklim Indonesia, melalui *Systematic Literature Review* dan analisis dokumen kebijakan, dari 147 dokumen pencarian database scopus dan 87 dokumen hasil prisma, didapati ada beberapa perbedaan titik tekan dari konsep *Circular*

Economy, *Bio Economy*, *Green Economy*, dan *Restorative Economy*. Dari perbedaan tersebut ada yang bersifat beririsan adapun yang saling melengkapi. Secara ringkas perbedaan tersebut dapat dilihat sebagaimana tabel berikut :

Dimensi / Konsep	Bioekonomi	<i>Circular Economy</i>	<i>Green Economy</i>	<i>Restorative Economy</i>
<i>Natural capital</i>	Mengelola stok dan kualitas biomassa (sumber daya hayati) dan mem-valorisasi residu & by-product secara berkelanjutan.	Menjaga & meregenerasi natural capital melalui closing the loop (<i>reuse, recycle, remanufacturing, reduksi limbah</i>).	Investasi & perlindungan natural capital sebagai basis pertumbuhan hijau dengan <i>safeguards</i> .	Merehabilitasi & membangun kembali ekosistem yang rusak melalui restorasi aktif.
<i>Human capital</i>	Kompetensi teknis & sosial untuk rantai nilai biomassa (petani, nelayan, teknisi, ilmuwan, komunitas lokal).	Capacity building organisasi dan pembelajaran untuk adopsi model sirkular.	Peningkatan pengetahuan & kesadaran umum tentang keberlanjutan.	Keahlian teknis & sosial untuk restorasi jangka panjang dan <i>stewardship</i> .
<i>Financial capital</i>	Investasi & kelayakan usaha di rantai nilai bio-based (produksi, pengolahan, bioteknologi).	Modal sebagai pemicu inovasi & model bisnis sirkular .	Insentif & pembiayaan hijau untuk mengarahkan ekonomi.	Pembiayaan proyek restorasi dan biaya transisi menuju ekosistem pulih.
<i>Policy & regulation</i>	Kerangka kebijakan lintas sektor untuk pengelolaan biomassa, bioindustri, etika, dan R&D.	Aturan yang mendorong <i>circularity</i> (EPR, <i>standar desain, insentif circular business</i>).	Kebijakan hijau umum: standar lingkungan, emisi, perlindungan alam.	Kebijakan yang menjamin restorasi ekologis dan <i>tenure</i> jangka panjang.
Peran komunitas	Komunitas sebagai produsen, mitra industri, dan penjaga ekosistem dalam rantai nilai bioekonomi.	<i>Stakeholder</i> terlibat dalam value creation model bisnis sirkular; komunitas sering diposisikan sebagai pengguna/pasar.	Partisipasi dalam program & kebijakan hijau, sering <i>top-down</i> .	Komunitas sangat sentral dalam proyek restorasi sosial-ekologis.

Dari kajian tersebut bahwa setiap konsep ekonomi berbeda titik tekannya sehingga dapat saling melengkapi, untuk bioekonomi lebih kepada penciptaan rantai nilai dari produk berbasis hayati, *circular economy* titik tekanya lebih kepada efisiensi penggunaan sumber daya melalui *close loop principals*,

sedangkan artikel jurnal *green economy* lebih banyak bercerita terkait dengan investasi, kebijakan dan perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan. Di sisi lain, *restorative economy* mempunyai titik tekan lebih untuk pelestarian ekosistem.

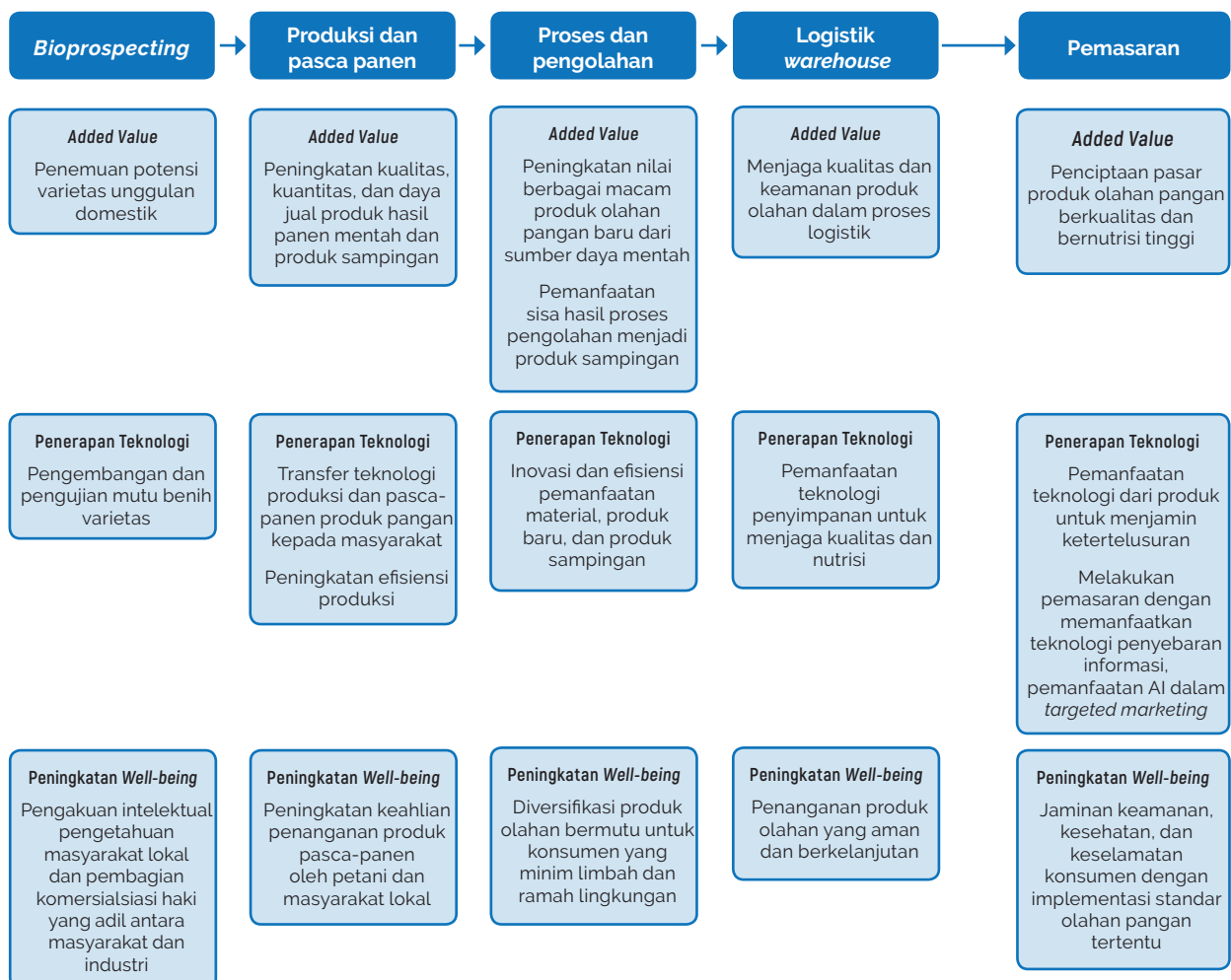
B.5. Pendekatan rantai nilai Bioekonomi Indonesia dan ilustrasinya.

Bersandar pada kerangka bioekonomi Indonesia dalam ekonomi Indonesia, sebagaimana ditampilkan di muka, terdapat rantai nilai bioekonomi dari hulu sampai hilir dan komersialisasi.

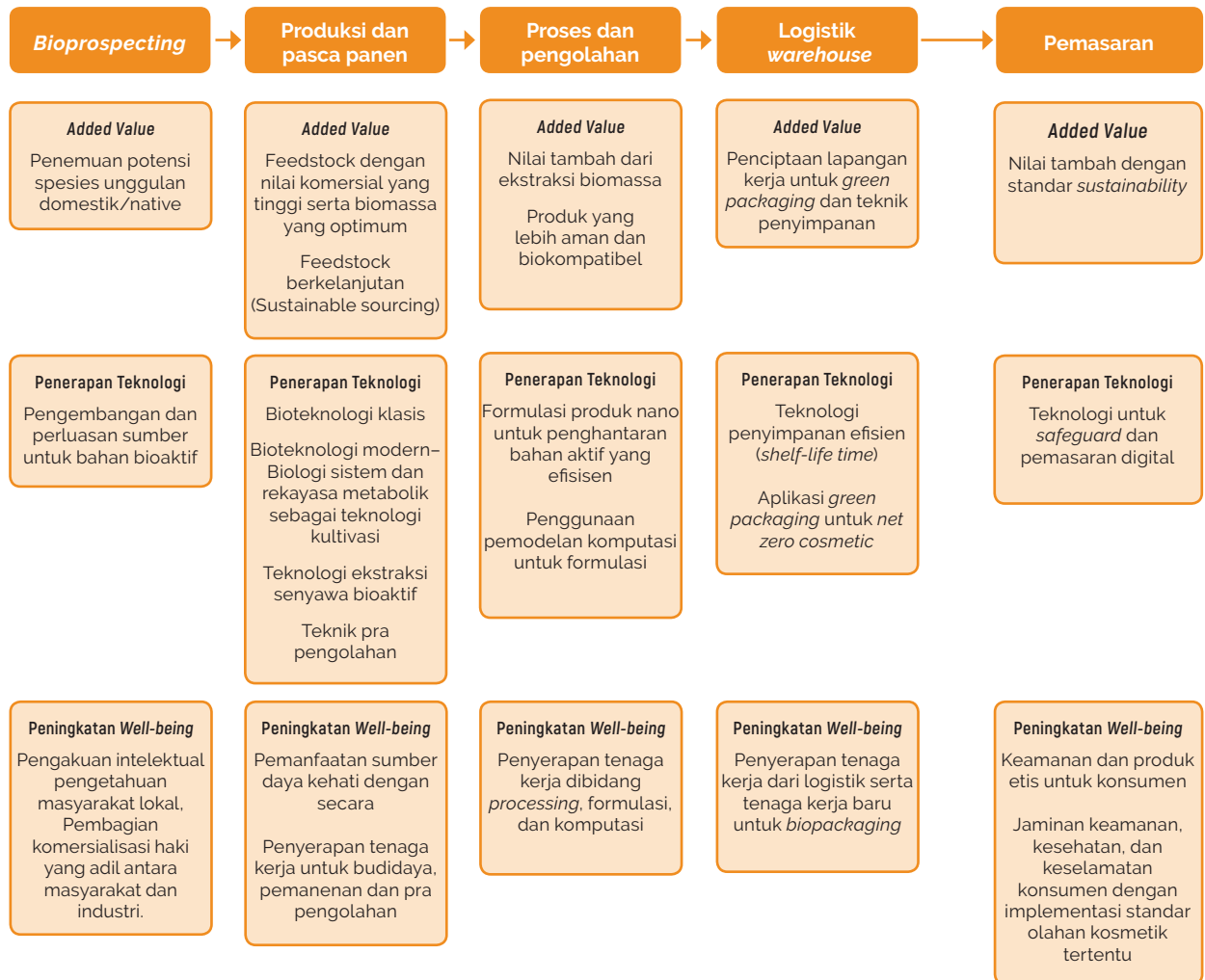
Berdasarkan hal tersebut, dan titik tekan bioekonomi yang lebih kepada penciptaan nilai tambah produk berbasis hayati, maka pendekatan yang dilakukan Indonesia adalah pengembangan rantai nilai secara utuh. Pada satu sisi, pengembangan bioekonomi perlu mempertimbangkan produk atau komoditas unggulan, sehingga penyusunan kebijakan dapat lebih terarah dan tajam.

Berdasarkan dari pertimbangan pakar dan diskusi stakeholder terkait, konsep ini menekankan kepada 5 (lima) klaster unggulan, yang terdiri dari klaster yang mempunyai nilai tambah yang tinggi diantaranya kosmetik dan kesehatan, dan klaster yang merupakan kebutuhan dasar manusia yang diantaranya energi dan pangan, serta klaster yang berfungsi menjaga kelestarian kehati Indonesia yang menjadi sumber utama pengembangan bioekonomi, yaitu klaster jasa lingkungan.

Bagian ini akan memberikan ilustrasi tentang penambahan nilai (added value), penerapan teknologi pengolahan sumberdaya hayati, dan peningkatan kesejahteraan pada setiap rantai di sepanjang rantai nilai bioekonomi pada beberapa klaster.



Kosmetik

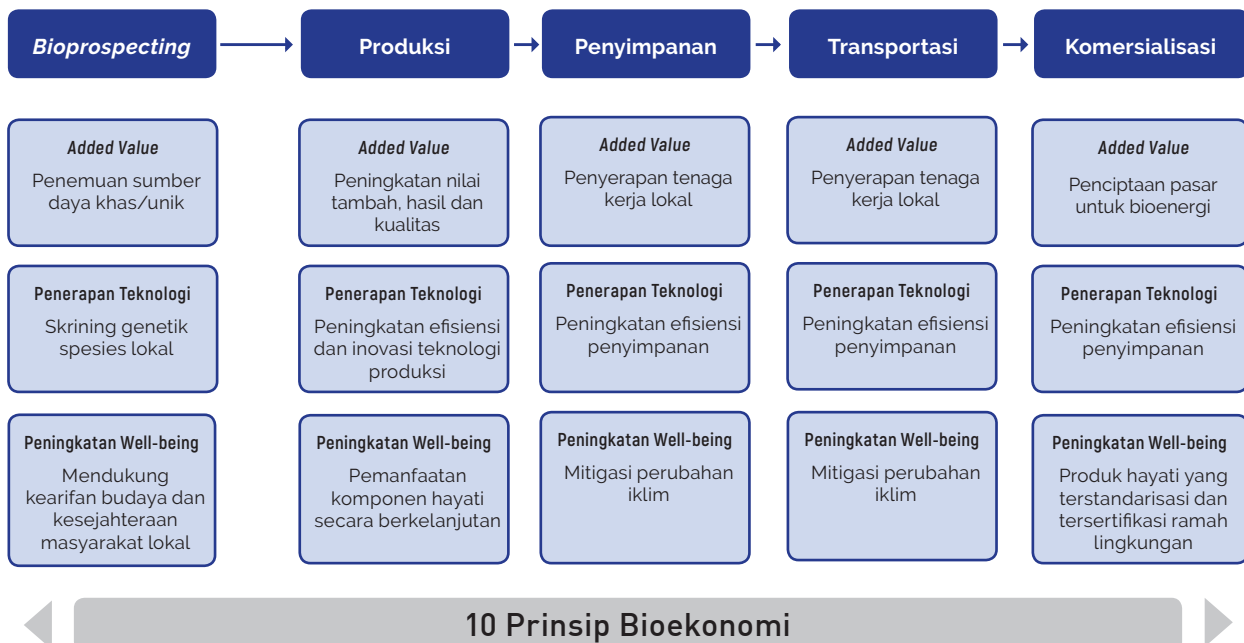


Ilustrasi *Green Pharmacy*



10 Prinsip Bioekonomi

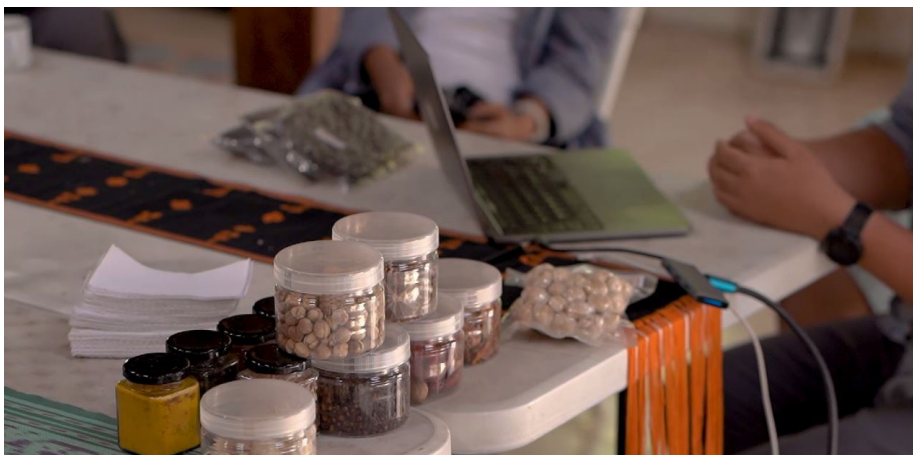
Ilustrasi Bioenergi



Dua ilustrasi diatas menggambarkan fungsi kriteria dan prinsip bioekonomi dalam mengawal kegiatan bioekonomi di Indonesia. Posisi kriteria menentukan kegiatan yang harus dilakukan yang dapat mendukung tujuan bioekonomi yang ingin dicapai oleh Indonesia. Disatu sisi, prinsip bioekonom menjadi rambu-rambu yang lebih detail untuk mengawal pelaksanaan kegiatan bioekonomi. Posisi dari *defining* kriteria dan prinsip bioekonomi menjadi instrumen untuk menjaga nilai-nilai yang ingin dijaga dalam penerapan bioekonomi di Indonesia.

Pada implementasinya, penekanan prinsip dan kriteria dalam kegiatan bioekonomi dapat berbeda pada setiap kelompok produk,

tergantung pada kegiatannya masing-masing. Sebagai contoh pada ilustrasi diatas, titik tekan pada pengembangan industri farmaka akan berbeda dengan pengembangan bioenergi. Sebagai contoh, pada *defining criteria bioenergy*, titik tekan *well-being* lebih kepada menciptakan energi yang minim polusi dan berkontribusi untuk mengurangi resiko perubahan iklim. Disisi lain, *well-being* pada sektor farmaka menekankan produk yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan mengutamakan produksi yang aman dan sudah teruji secara *scientific* penggunaannya. Kedepanya perlu pendalaman kembali untuk beberapa kelompok kegiatan prioritas dalam penerapan bioekonomi.



B.6. Peran Kelompok Masyarakat dalam Bioekonomi Indonesia

Definisi yang dijadikan acuan Indonesia, secara tegas menyatakan bahwa pengembangan bioekonomi bertujuan untuk menciptakan perekonomian yang adil, makmur, dan berkelanjutan, serta menjunjung tinggi hakikat kemanusiaan, sehingga pengembangan bioekonomi di Indonesia tidak hanya merupakan transformasi ekonomi, tetapi juga transformasi sosial. Oleh karena itu, peran masyarakat harus dipandang sebagai aktor utama yang menentukan keberhasilan implementasi bioekonomi tidak hanya berfokus kepada industri besar dan masyarakat tidak ditempatkan hanya sebagai penerima manfaat atau tenaga kerja semata, melainkan harus diakui sebagai bagian penting dari rantai nilai dan tata kelola bioekonomi.

Dalam konteks Indonesia yang kaya akan keanekaragaman budaya, posisi masyarakat yang termasuk diantaranya komunitas lokal, masyarakat adat, maupun usaha kecil formal dan informal dapat dijelaskan melalui model bioekonomi berbasis masyarakat yang inklusif: sebagai produsen berbasis komunitas, mitra industri, dan penjaga ekosistem.



1. Masyarakat sebagai Produsen Berbasis Komunitas

Masyarakat memiliki peran sebagai pengelola langsung sumber daya hayati melalui berbagai skema seperti perhutanan sosial, agroforestri, nelayan kecil, petani keluarga, hingga usaha mikro berbasis biodiversitas. Sebagai produsen berbasis komunitas, mereka menjadi tulang punggung bioekonomi lokal. Dengan model ini kelompok masyarakat dapat menghasilkan produk berbasis hayatinya sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan lokal.

Untuk menjalankan model ini maka kebijakan yang perlu ditempuh adalah melakukan pemberdayaan sehingga masyarakat mampu menghasilkan produk berbasis hayati yang mampu bersaing dipasaran. Penguatan usaha ini dapat dilakukan melalui pemberian akses terhadap modal, akses terhadap pasar dengan harga yang wajar, dan pendampingan dan peningkatan kapasitas masyarakat, termasuk di antaranya adopsi teknologi.



2. Masyarakat sebagai Mitra Industri

Pengembangan bioekonomi yang berfokus kepada peningkatan nilai tambah dan pemanfaatan teknologi erat kaitannya dengan hilirisasi pengembangan produk pada skala industri besar yang secara ekonomi mencapai tingkat efisiensi yang lebih besar dibanding pada model ekonomi skala kelompok masyarakat. Pada kasus ini, Bioekonomi Indonesia menuntut keterlibatan masyarakat dalam industrialisasi hilirisasi produk hayati. Namun, keterlibatan masyarakat tidak boleh hanya sebatas tenaga kerja, melainkan harus ditempatkan sebagai mitra setara dalam rantai pasok. Baik mitra sebagai supplier bahan baku, maupun mitra dalam penyedia jasa dalam menciptakan nilai tambah produk bioekonomi.

Pada model bioekonomi ini, hal yang perlu dipersiapkan adalah penjaminan bagi hasil yang transparan dan adil serta perlindungan posisi tawar masyarakat dalam kerjasama kemitraan, dan transfer teknologi dan keterampilan sehingga kelompok masyarakat mampu memenuhi standar kualitas ataupun kuantitas yang dibutuhkan oleh mitra industri.



3. Masyarakat sebagai Penjaga Ekosistem

Dalam bioekonomi Indonesia, tujuan dari transformasi ini tidak hanya berfokus kepada ekonomi, namun juga bagaimana kegiatan ini dapat meningkatkan kualitas hidup manusia tersebut, sehingga dalam hal ini dapat kita maknai menjaga kelestarian ekosistem dan keanekaragaman hayati yang menjadi sumber daya dalam kegiatan produksi bioekonomi, menjadi salah satu kegiatan utama dalam bioekonomi Indonesia. Pada konteks Indonesia yang terdiri dari berbagai kelompok masyarakat dan budaya menjaga kelestarian ekosistem sudah menjadi kearifan lokal yang tercermin kebudayaan masyarakat tersebut. Sehingga dalam model ini, masyarakat adat ataupun masyarakat berbasis komunitas dapat berperan sebagai garda terdepan dalam menjaga keanekaragaman hayati Indonesia, sehingga dapat menjaga ketersediaan bahan baku serta potensi inovasi pengembangan bioekonomi ke depan.

Pada model ini dibutuhkan pengakuan terhadap usaha dari masyarakat yang melakukan konservasi keanekaragaman hayati dan ekosistem. Pengakuan ini dapat dilakukan dengan memberikan kepastian hukum terhadap akses lahan sehingga masyarakat adat dapat melakukan praktik pemanfaatan lahan berdasarkan kearifan lokalnya, baik berupa pengakuan terhadap tanah adat, ataupun pemberian lahan melalui akses TORA, ataupun perhutanan sosial. Selanjutnya perlu adanya dorongan pengembangan kapasitas dan akses terhadap pendanaan inovatif konservasi kehati, seperti pendanaan dari donor, *carbon credit*, *biodiversity credit*, dan pendanaan melalui APBN.



Foto: Iswanto Arif

C.

**Tantangan dan Peluang
Pengembangan Bioekonomi
di Indonesia**





Tantangan dan Peluang Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

C.1. Tata Kelola Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

Kebijakan dan regulasi. Pengembangan bioekonomi di Indonesia masih berada dalam tahap awal dengan kerangka kebijakan yang belum sepenuhnya terintegrasi dan sangat beragam. Secara umum telah ada kebijakan terkait dengan bioekonomi, namun masih bersifat sektoral. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian kebijakan yang lebih mendalam agar tercipta sinergi antar sektor.

Kelembagaan, Koordinasi dan Ekosistem. Belum terbentuknya ekosistem yang kuat antar stakeholder yaitu pemerintah-investor-industri-pasar sehingga perlu kebijakan yang terintegrasi dari hulu ke hilir.

Pendanaan, Investasi dan Bisnis. Indonesia belum memiliki *business model* yang *feasible* sehingga *effort* perusahaan untuk investasi masih minim (berbagai *cost* masih terlalu tinggi).

Pengembangan Teknologi dan Inovasi. Saat ini investasi dalam bidang riset dan pengembangan (R&D) masih sangat terbatas dan cenderung terfokus pada unit bisnis tertentu sehingga membatasi kapasitas Indonesia untuk mengoptimalkan seluruh potensi bioekonominya.

C.2. Potensi Keanekaragaman Hayati dalam Mendukung Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas (*megabiodiversity country*) dengan kekayaan sumber daya hayati yang sangat tinggi, baik di daratan maupun di laut. Namun demikian, sebagian besar potensi tersebut hingga kini masih belum sepenuhnya tereksplorasi dan dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan data terkini dari Kementerian Kehutanan, luas hutan Indonesia pada tahun 2024 yaitu sekitar 95,5 juta hektar, yang menyimpan potensi besar sebagai penyedia bahan baku pangan, bioenergi, obat-obatan, kosmetik, serta berbagai produk biomaterial lainnya. Di sisi lain, sebagian kawasan hutan produksi juga masih menghadapi tantangan pemanfaatan

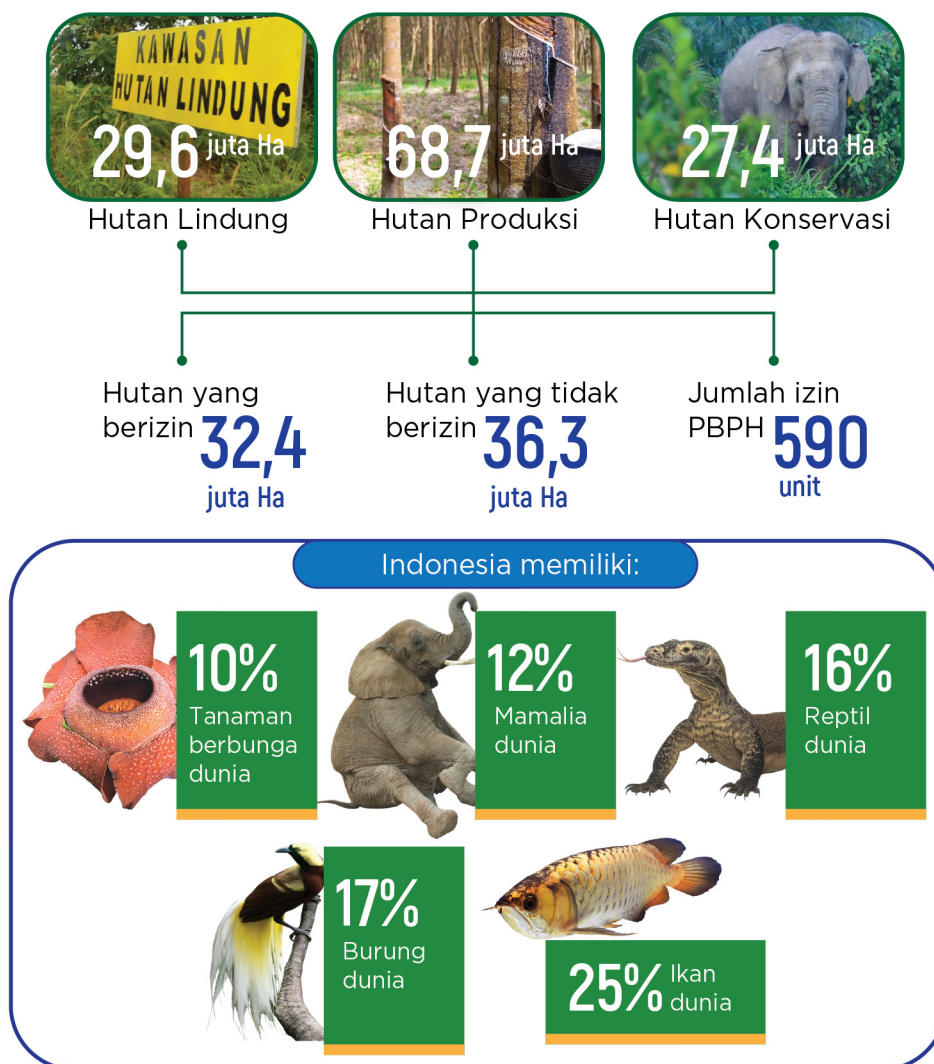
produktif akibat keterbatasan akses legal, infrastruktur, dan investasi, sehingga belum seluruh potensinya dapat dioptimalkan untuk mendukung pengembangan bioekonomi secara berkelanjutan.

Selain potensi daratan, kekayaan hayati laut Indonesia juga menyimpan peluang yang sangat besar, terutama untuk pengembangan akuakultur, pangan berbasis laut, serta bioenergi berbasis alga dan sumber daya hayati perairan lainnya. Menurut data terbaru dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, potensi lestari perikanan tangkap Indonesia masih diperkirakan mencapai sekitar 12 juta ton

per tahun. Sementara itu, rata-rata produksi perikanan nasional pada periode 2020–2024 tercatat berada pada kisaran 7,3–7,4 juta ton per tahun, yang menunjukkan bahwa masih terdapat ruang yang cukup besar untuk meningkatkan pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan melalui pengelolaan yang berbasis sains dan prinsip kehati-hatian.

Sebagai contoh penerapan pendekatan bioekonomi dalam pengelolaan sumber daya hayati, model bioekonomi telah digunakan untuk mengatur pengelolaan penangkapan udang di Laut Arafura melalui estimasi kapasitas penangkapan optimal yang mempertimbangkan dua parameter utama, yaitu aspek biologi dan ekonomi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan

kebijakan closed season (penutupan musim tangkap) yang dikombinasikan dengan penerapan pajak rente sumber daya sebesar 2% mampu mendorong tercapainya surplus ekonomi berupa Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) sekaligus mendukung pemulihan stok sumber daya. Pendekatan pengelolaan berbasis musim ini terbukti mampu menjaga keberlanjutan populasi udang, mendorong pertumbuhan ukuran udang yang lebih besar, serta meningkatkan nilai ekonomi hasil tangkapan melalui harga yang lebih tinggi. Praktik ini menunjukkan bahwa integrasi antara sains biologi, instrumen ekonomi, dan kebijakan pengelolaan sumber daya merupakan kunci dalam penguatan bioekonomi kelautan Indonesia.

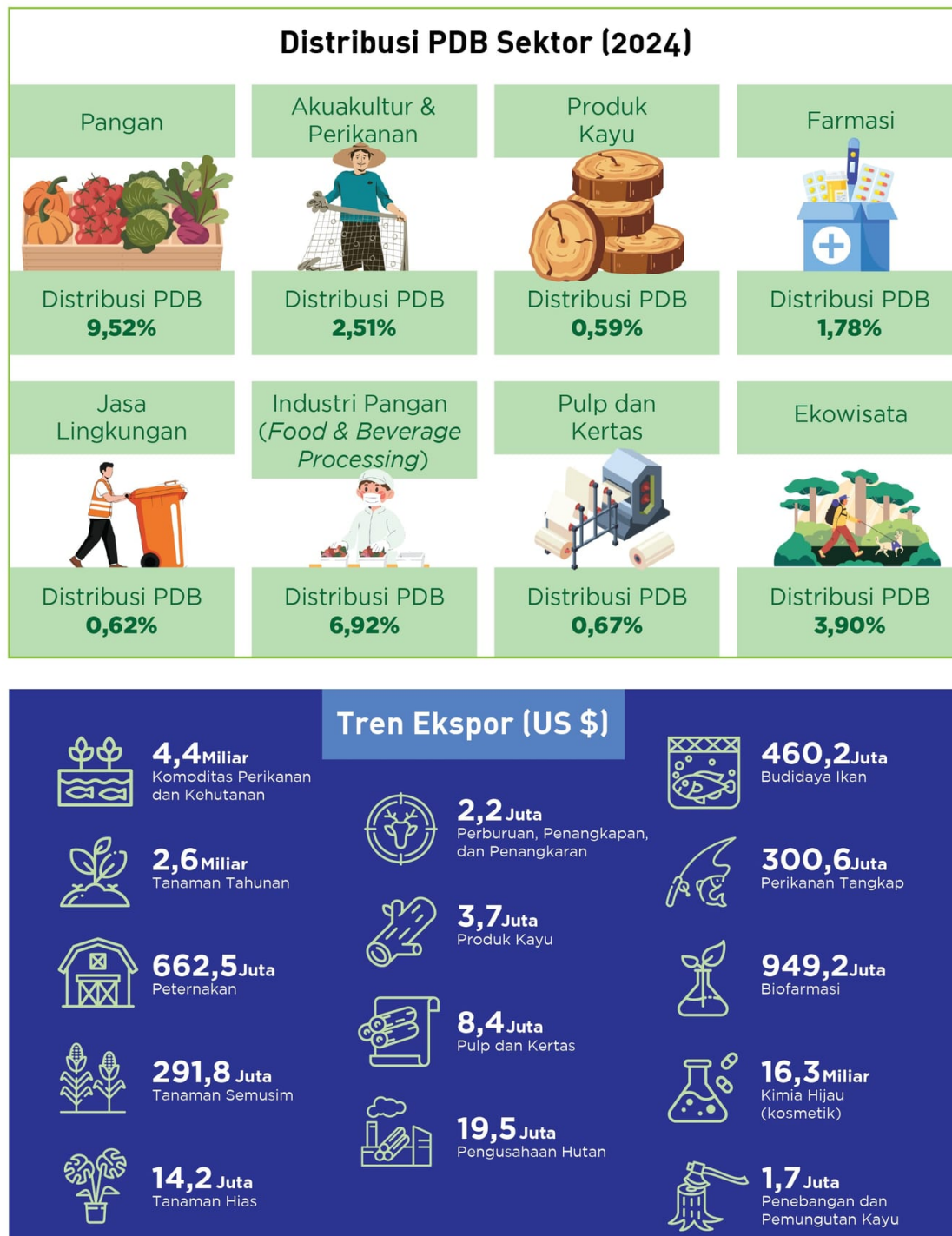


Gambar 2. Potensi keanekaragaman hayati di Indonesia dalam mendukung pengembangan bioekonomi (Sumber: KLHK 2024)

C.3. Bioekonomi dalam Mendukung Pertumbuhan Ekonomi

Kontribusi bioekonomi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan ekspor menunjukkan potensi yang besar, terutama di sektor pertanian, kehutanan, perikanan, dan energi terbarukan. Menurut data BPS, pada tahun 2024 sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menyumbang sekitar 12,61% dari total Produk Domestik Bruto (PDB) nasional, dengan nilai absolut mencapai Rp 2.791.428 miliar.

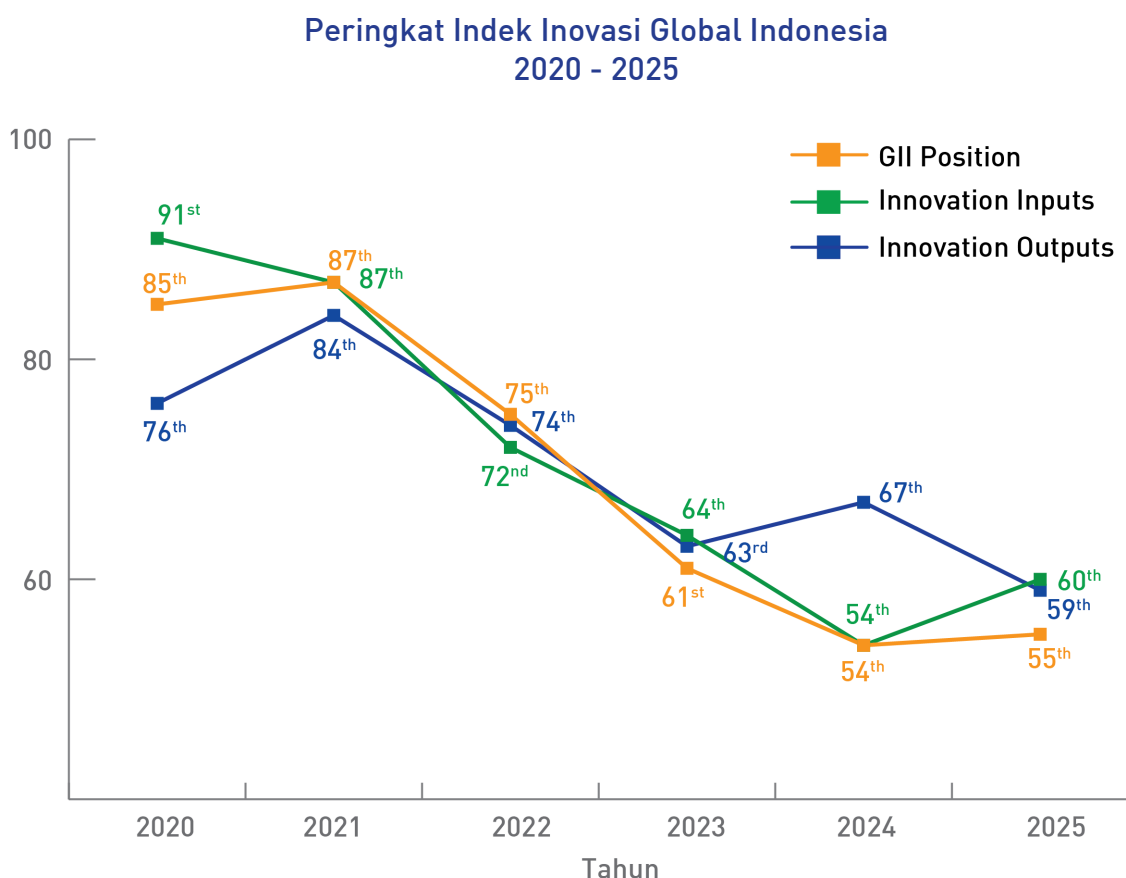
Ini menjadikan sektor-sektor tersebut sebagai salah satu pilar utama dalam mendukung perekonomian nasional, terutama melalui nilai tambah dari produk-produk berbasis sumber daya hayati.



Gambar 3. Distribusi PDB sektor dan tren ekspor komoditi potensial bioekonomi (Sumber: BPS 2023;2024).

C.4. Teknologi, Riset, dan Inovasi dalam Mendukung Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

Indonesia masih menghadapi tantangan besar dalam upaya memperkuat teknologi, riset, dan inovasi nasional, meskipun ada perkembangan positif dalam beberapa tahun terakhir. Menurut data terbaru dari *World Intellectual Property Organization* (WIPO) melalui *Global Innovation Index* (GII), pada 2024 Indonesia menempati peringkat ke-54 dari 133 negara dalam hal kapabilitas inovasi secara keseluruhan. Perbaikan ini menunjukkan bahwa upaya membangun ekosistem inovasi mulai menunjukkan hasil setelah periode stagnasi dimana pada 2022 peringkat Indonesia berada di urutan 75, kemudian meningkat ke 61 pada 2023, lalu ke 54 pada 2024.

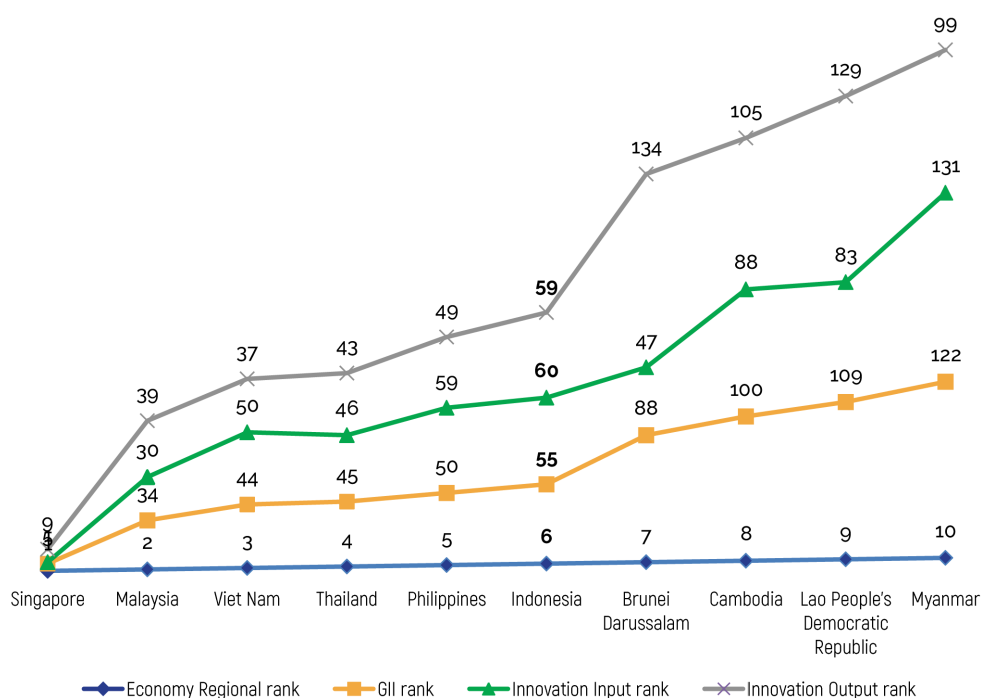


Gambar 4. Kondisi teknologi, riset, dan inovasi dalam mendukung pengembangan bioekonomi (Sumber: GII 2025).

Namun demikian, tantangan struktural tetaplah besar terutama dalam hal investasi untuk R&D (riset dan pengembangan) dan kapasitas riset manusia. Meskipun GII menilai banyak aspek inovasi, laporan resminya menunjukkan bahwa Indonesia *"performs worse in innovation inputs than innovation outputs"* pada 2024, artinya input inovasi yang meliputi institusi, sumber daya manusia & penelitian, infrastruktur, kapasitas bisnis masih menjadi kelemahan.

Di sisi output, kemajuan terlihat seiring dengan meningkatnya pendaftaran kekayaan intelektual (paten, hak cipta, desain industri, dsb). Laporan terbaru menyebutkan bahwa lembaga nasional telah mencatat sejumlah capaian KI (kekayaan intelektual) yang signifikan, serta peningkatan publikasi ilmiah dan sitasi global. Namun demikian, output inovasi ini belum diimbangi secara memadai dengan peningkatan input yang berkesinambungan sehingga ada risiko inovasi akan stagnan jika investasi R&D dan kapasitas riset tidak diperkuat.

Peringkat Indeks Inovasi Global Indonesia di Tingkat ASEAN Tahun 2025



Gambar 4. Kondisi teknologi, riset, dan inovasi dalam mendukung pengembangan bioekonomi
(Sumber: GII 2025)

Kapasitas sumber daya manusia di bidang riset dan teknologi juga menjadi masalah struktural. Laporan dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) menunjukkan bahwa pada 2023 jumlah tenaga manusia di bidang ilmu dan teknologi (HRST) mencapai sekitar 445.521 orang, atau sekitar 1.596 per satu juta penduduk. Namun mayoritas HRST berada di sektor pendidikan tinggi (sekitar 95%), sementara pelibatan sektor swasta dan industri, yang penting untuk hilirisasi teknologi dan komersialisasi, masih terbatas. Hal ini membatasi kemampuan nasional untuk mendorong inovasi teknologi secara luas, mempercepat transfer ilmu, dan memanfaatkan riset untuk sektor produktif serta menegaskan ketergantungan Indonesia pada sektor publik dalam riset dan inovasi yang menjadi sebuah kelemahan struktural bagi ekosistem inovasi nasional.

Tren peringkat GII yang meningkat menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi inovasi yang mulai tumbuh tetapi untuk benar-benar memanfaatkan potensi ini, dibutuhkan langkah strategis seperti memperkuat investasi R&D, memperbanyak dan meningkatkan kualitas peneliti, serta

mendorong peran sektor swasta (industri) dan kolaborasi publik-swasta.

Dalam konteks bioekonomi, yaitu transformasi ekonomi yang berbasis pada pemanfaatan sumber daya hayati, agroforestri, teknologi hijau, dan inovasi lingkungan, posisi inovasi dan riset menjadi sangat krusial. Bioekonomi menuntut riset, teknologi, dan inovasi guna mendukung hilirisasi hasil alam, pengembangan produk berbasis keanekaragaman hayati, pemanfaatan sumber daya secara efisien dan berkelanjutan, serta pengembangan industri hijau. Tanpa investasi R&D memadai dan kapasitas riset yang kuat, sulit bagi Indonesia untuk mengembangkan teknologi bioekonomi, melakukan hilirisasi hasil riset, serta membangun industri dan praktik berkelanjutan berbasis sains.

Oleh karena itu, R&D dan inovasi harus dianggap sebagai enabler utama bioekonomi dan kebijakan yang mendukung peningkatan belanja R&D, pendidikan STEM, serta struktur insentif bagi riset & inovasi akan menjadi penentu keberhasilan transformasi bioekonomi ke depan.

D.

**Tantangan dan Peluang
Pengembangan Bioekonomi di
Indonesia**



D

Arah Kebijakan Pengembangan Bioekonomi di Indonesia

Bioekonomi memiliki peran strategis dalam pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan menjaga kelestarian lingkungan di Indonesia. Perumusan arah kebijakan yang komprehensif menjadikan suatu fondasi dan panduan dalam memajukan sektor-sektor yang terkait dengan bioekonomi seperti pangan, energi, kosmetik, obat-obatan, dan jasa lingkungan dengan memperhatikan kelestarian lingkungan. Beberapa arah kebijakan utama pengembangan bioekonomi di Indonesia berdasarkan arah kebijakan bioekonomi Indonesia dan global



1

Peningkatan Riset dan Inovasi

Memperkuat riset dasar dan terapan di bidang bioteknologi, terutama yang berhubungan dengan sektor pertanian, kehutanan, maritim, dan industri. Hasil riset ini diharapkan dapat mendorong inovasi dalam menciptakan produk-produk bioekonomi yang bernilai tinggi.



2

Integrasi dan Aplikasi Hasil Penelitian

Mengintegrasikan hasil penelitian bioteknologi ke dalam sektor industri, sehingga dapat diaplikasikan secara nyata dalam pengembangan produk dan teknologi. Ini bertujuan untuk menciptakan rantai pasok yang efisien serta meningkatkan nilai tambah bagi produk bioekonomi.



3

Pengembangan Komponen Pendukung

Menyiapkan komponen pendukung bioekonomi yaitu pengembangan infrastruktur, sumber daya manusia, dan pasokan bahan baku.



4

Penguatan Rantai Nilai Tambah

Membangun rantai nilai tambah untuk produk bioekonomi melalui pengolahan bahan baku menjadi produk bernilai lebih tinggi, baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Ini mencakup pengembangan produk-produk kompleks yang berbasis pada sumber daya alam Indonesia.



5

Mendorong Ekspor Produk Bioekonomi

Mengintegrasikan hasil penelitian bioteknologi ke dalam sektor industri, sehingga dapat diaplikasikan secara nyata dalam pengembangan produk dan teknologi. Ini bertujuan untuk menciptakan rantai pasok yang efisien serta meningkatkan nilai tambah bagi produk bioekonomi.

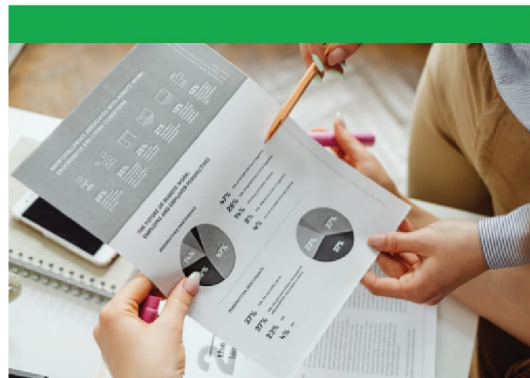
Selain itu, terdapat arah kebijakan pendukung pengembangan bioekonomi Indonesia yang meliputi:



Konservasi dan Restorasi Ekosistem

Untuk menjaga keberlanjutan bioekonomi, kebijakan ini juga mencakup langkah-langkah konservasi dan restorasi ekosistem.

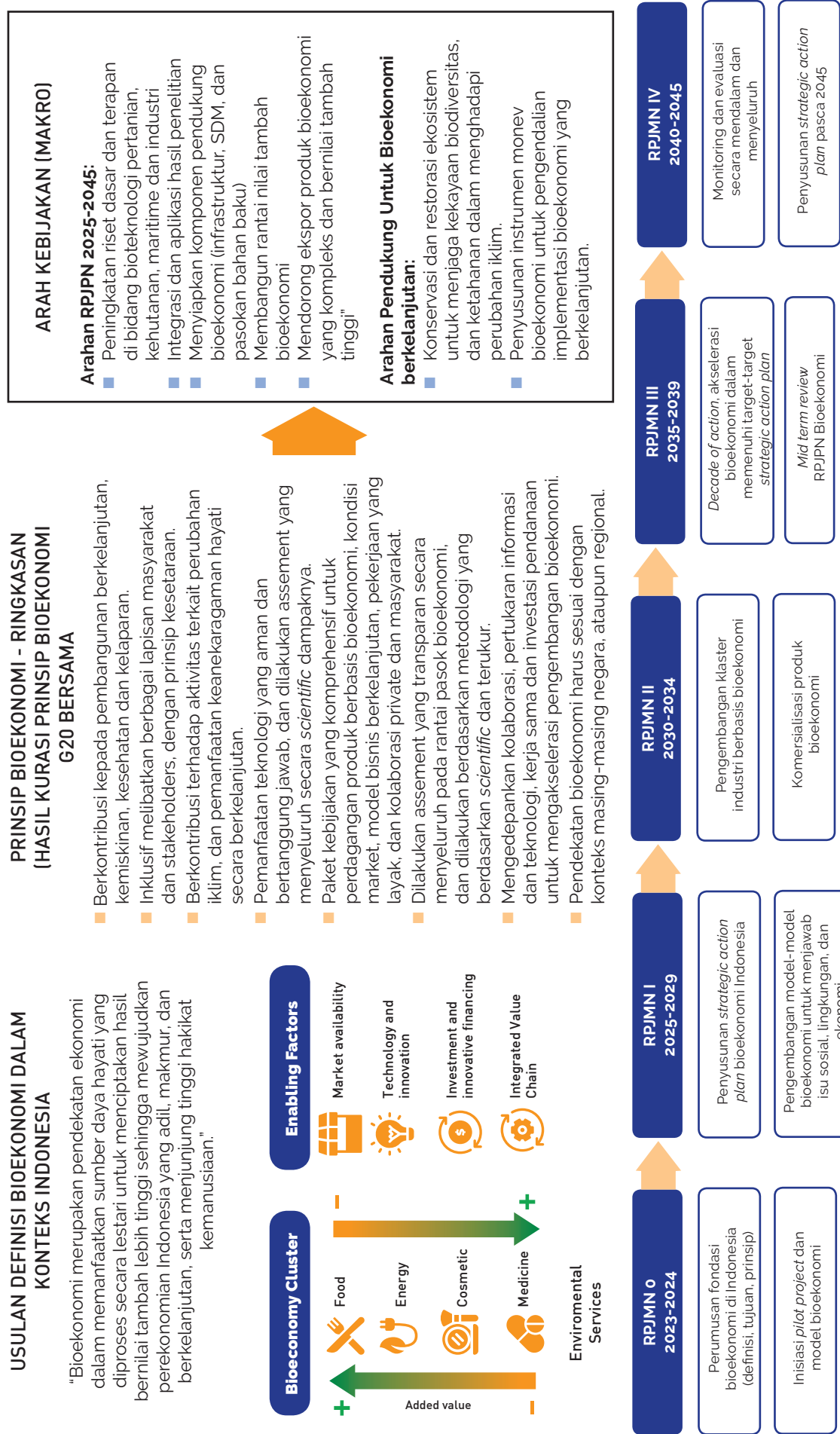
Hal ini penting untuk mempertahankan kekayaan biodiversitas Indonesia dan memastikan ketahanan terhadap perubahan iklim.



Penyusunan Instrumen Monitoring dan Evaluasi

Untuk memastikan bioekonomi berkembang secara berkelanjutan, disusun instrumen monitoring dan evaluasi (monev) yang berfungsi untuk mengendalikan implementasi kebijakan bioekonomi. Monev ini berperan dalam memastikan bahwa pengembangan bioekonomi berjalan sesuai dengan prinsip-prinsip keberlanjutan.

Berdasarkan rumusan arah kebijakan yang telah disusun, implementasi pengembangan bioekonomi Indonesia dilaksanakan melalui beberapa tahapan untuk mendukung pencapaian Visi Indonesia Emas 2045 seperti pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Arah kebijakan bioekonomi

Pada periode 0 dipersiapkan garis besar arah pengembangan bioekonomi Indonesia sekaligus menajamkan ruang lingkup pengembangan bioekonomi yang akan diadopsi di Indonesia. Ruang lingkup, prinsip, dan definisi perlu disusun dengan mempertimbangkan arah pembangunan Indonesia 2045 dan perkembangan bioekonomi di tingkat global. Selain itu, inisiasi pilot project bioekonomi juga dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran implementasi dan menemukan model yang ideal untuk pengembangan bioekonomi.

Pada periode 1 RPJMN, antara tahun 2025-2029 pengembangan bioekonomi akan difokuskan pada penyusunan rencana detail mengenai pengembangan bioekonomi ke depan. Rencana ini akan dituangkan ke dalam *Strategic Action Plan* yang menjadi panduan sektor lain dalam bersinergi mengembangkan bioekonomi. Pengembangan mencakup model-model bioekonomi yang dapat menjawab tiga motif utama yaitu ekonomi, perbaikan kondisi sosial, dan pemulihan lingkungan. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan model bioekonomi yang efektif menangani isu-isu pembangunan di Indonesia secara berkelanjutan.

Pada periode 2 RPJMN, strategi bioekonomi ditujukan untuk pengembangan kawasan industri berbasis hayati. Strategi ini disusun bertujuan untuk meningkatkan peran bioekonomi dalam pertumbuhan PDB Indonesia dengan pendekatan industri. Pendekatan klaster industri berbasis hayati, diharapkan dapat: 1) meningkatkan efisiensi dalam memproduksi komoditas berbasis hayati; 2) mengakselerasi inovasi dan pengembangan R&D dalam pengembangan produk berbasis hayati; dan 3) berbagi sumber daya yang ada termasuk di dalamnya sumber daya manusia dengan keahlian spesifik yang dapat memastikan kuantitas dan kualitas sumber daya yang tersedia sehingga meningkatkan kemampuan operasional klaster.

Pada periode ke 3 dan 4 merupakan periode akhir yang dapat disebut sebagai *periode of action*. Implementasi yang sudah dilakukan diakselerasi untuk mencapai target-target bioekonomi yang telah ditetapkan. Sebagai tambahan tahap ke 3, kegiatan difokuskan pada *mid term review* RPJPN. Pada periode 4 RPJMN, kegiatan difokuskan pada monitoring dan evaluasi secara mendalam dan menyeluruh serta penyusunan arah kebijakan bioekonomi pasca 2045 berdasarkan pembelajaran yang ada.



E.

Hal yang Perlu Diperhatikan
Selanjutnya



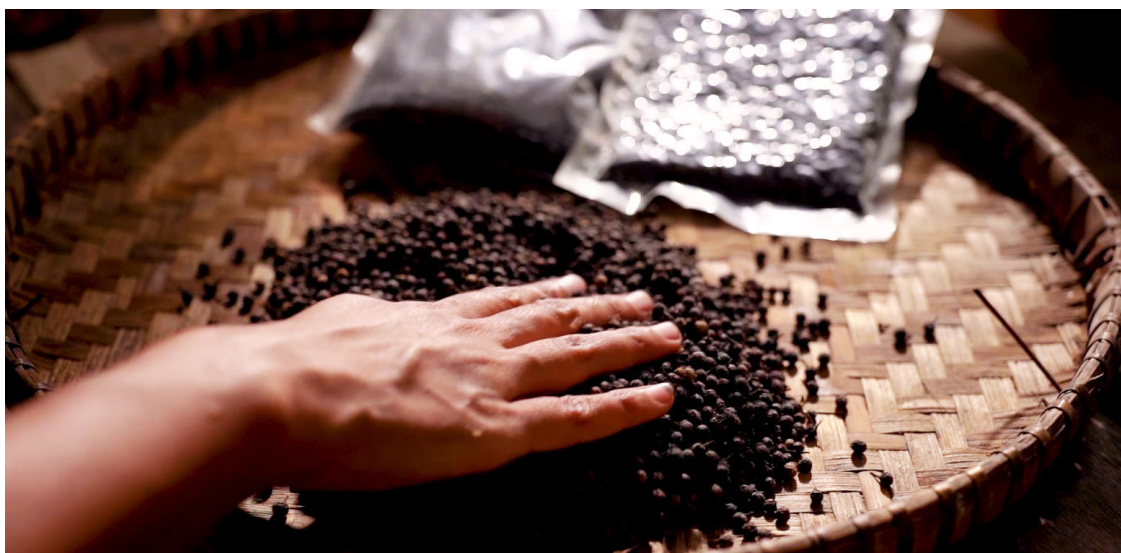
Kajian ini memberikan kerangka awal yang kuat untuk pengembangan bioekonomi di Indonesia, tetapi implementasi yang efektif memerlukan pendalaman lebih lanjut pada beberapa aspek strategis. Salah satunya adalah penyempurnaan ruang lingkup bioekonomi, yang mencakup definisi jelas mengenai aktivitas yang dapat digolongkan ke dalam bioekonomi. Hal ini penting untuk menciptakan pemahaman bersama di antara para pemangku kepentingan. Sebagai contoh, isu terhadap jasa lingkungan masuk kedalam program bioekonomi masih perlu didalami lagi bagaimana posisinya dalam bioekonomi yang saat ini terbatas pada tiga kriteria.

Langkah berikutnya adalah menyusun *strategic plan* yang lebih rinci dan praktikal untuk mengarahkan pengembangan bioekonomi. Rencana ini harus mencakup target, indikator, dan tahapan implementasi yang terukur untuk mendukung integrasi bioekonomi ke dalam pembangunan nasional dan daerah. Selain itu, kebijakan dan regulasi baru perlu diidentifikasi untuk menciptakan ekosistem yang mendukung. Misalnya, regulasi khusus terkait penggunaan bioteknologi, insentif bagi industri bioekonomi, dan tata kelola jasa lingkungan. Penyesuaian terhadap regulasi yang ada juga diperlukan untuk memastikan kebijakan berjalan secara sinergis antar sektor. Pendekatan kebijakan melalui *strategic plan* selanjutnya akan memperhatikan proporsi peran pelaku usaha selain dari pemerintah, hal ini dilandaskan karena keberhasilan

pengembangan rantai nilai bioekonomi ujung tombaknya berada pada pelaku usaha, dan posisi pemerintah sebagai *enabler* melalui kebijakan-kebijakannya.

Pengembangan *system tracibility* juga menjadi perhatian dalam inisiatif ini. Sistem ini mempunyai nilai strategis untuk memastikan praktik yang bertanggung jawab dari hulu hingga hilir. Peran selanjutnya sistem ini juga akan berfungsi sebagai *hub* pelaku usaha berkelanjutan untuk dapat berkoordinasi terkait *offtaker* maupun produsen hulu yang berkomitmen dalam praktik berkelanjutan sehingga akan mempercepat tersusunya rantai nilai antara pelaku bisnis-bisnis maupun kelompok masyarakat-bisnis.

Selain itu inovasi kebijakan terkait pengembangan kawasan ekonomi berbasis hayati juga perlu dikaji sebagai potensi langkah strategis untuk meningkatkan daya saing bioekonomi di Indonesia. Tantangan seperti keterbatasan daya tahan bahan baku hayati dan biaya logistik yang tinggi memerlukan solusi berupa infrastruktur pengolahan biomassa yang terintegrasi di kawasan tertentu. Pendekatan berbasis klaster industri hayati akan memungkinkan efisiensi pengolahan, pengurangan biaya logistik, serta peningkatan skala ekonomi. Infrastruktur yang mendukung ini harus dilengkapi dengan penguatan rantai nilai dan inovasi teknologi untuk menghasilkan produk berbasis hayati yang kompetitif di pasar domestik dan global.



Penutup

Bioekonomi memiliki peranan strategis sebagai sumber pertumbuhan ekonomi baru dalam mencapai visi Indonesia Emas 2045. Sebagai pendekatan yang holistik, bioekonomi memungkinkan pemanfaatan sumber daya hayati secara berkelanjutan, dengan memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, pelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Melalui pengembangan bioekonomi, Indonesia berkomitmen pada pembangunan rendah karbon dengan target penurunan emisi sebesar 93,5 persen, peningkatan indeks kualitas lingkungan hidup hingga 83,0, serta pengurangan tingkat kemiskinan sebesar 0,8 persen. Dengan pengembangan peningkatan permintaan produk bioekonomi sebanyak 10% diharapkan dapat berkontribusi kepada PDB sebesar 9%.

Di masa mendatang, Indonesia diharapkan dapat menjadi acuan bagi negara-negara lain dalam pengembangan bioekonomi yang berkelanjutan dan inovatif. Sektor kehutanan, pertanian, perikanan, industri, swasta, dan masyarakat perlu bekerja sama untuk membangun ekosistem bioekonomi yang terintegrasi. Kolaborasi antar sektor ini akan memastikan bahwa setiap bagian dari rantai pasokan berfungsi secara optimal, mulai dari penyediaan bahan baku hingga proses hilirisasi produk.

Secara keseluruhan, bioekonomi berperan sebagai katalisator yang mampu mempercepat pencapaian Visi Indonesia 2045, mengarahkan negara pada jalur pembangunan yang lebih inklusif, inovatif, dan berkelanjutan. Dengan mengoptimalkan kekayaan hayati yang dimiliki serta menerapkan prinsip-prinsip ekonomi sirkular dan rendah karbon, Indonesia dapat mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan berdaya saing tinggi di era globalisasi, sekaligus menjaga kelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat untuk generasi mendatang. ■







BAPPENAS

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/
Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



**INDONESIA
BIOECONOMY
INITIATIVE 2025**



BAPPENAS

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/
Badan Perencanaan Pembangunan Nasional



**INDONESIA
BIOECONOMY
INITIATIVE 2025**

