

ROADMAP

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEHUTANAN

2010 - 2025

Jakarta, April 2009



DEPARTEMEN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN

Buku ini diterbitkan oleh :

Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan

ISBN : 978-979-8452-27-7

Alamat :

Gedung MANGGALA WANABAKTI

Blok I Lantai XI, Jl. Jenderal Gatot Subroto - Jakarta 10270

Telp. (021) 573 7945, 573 0398. 573 4333; Telek 45996 Dephut ia; Fax. (021) 572 0189



**MENTERI KEHUTANAN
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KEHUTANAN
Nomor : SK.163/MENHUT-II/2009**

TENTANG

ROADMAP

**PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
2010-2025**

- Menimbang : a. bahwa kegiatan penelitian dan pengembangan bidang kehutanan bukan hanya merupakan *concern* atau domain dari Litbang Dephut saja, melainkan menjadi *concern* pihak-pihak lain yang lebih luas;
- b. bahwa kelemahan yang dihadapi dalam kegiatan kelitbang adalah kurangnya keterpaduan dan sinergitas penyelenggaraan litbang antar instansi tersebut. Untuk itu diperlukan koordinasi perencanaan penelitian kehutanan di Indonesia yang dituangkan dalam "Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan" yang memuat arah dan tahapan program penelitian dan pengembangan kehutanan secara nasional. Roadmap tersebut akan menjadi acuan bagi masing-masing pelaku litbang kehutanan di Indonesia;
- c. bahwa berdasarkan hasil rangkaian proses penyusunan Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, yang telah dibahas dengan melibatkan stakeholders dan pelaku litbang intern Badan Litbang kehutanan maupun pelaku litbang instansi lainnya, direkomendasikan untuk dijadikan dokumen "Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025";
- d. bahwa sehubungan dengan hal-hal di atas maka Dokumen "Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025", dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Menteri Kehutanan.

Mengingat

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 tahun 2004;
 2. Undang-Undang No. 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian dan Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
 3. Undang-Undang Nomor 25 tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 44 tahun 2004 tentang Perencanaan Kehutanan;
 5. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.04 tentang Rencana Strategis Kementerian Negara/Lembaga (Renstra-KL) Departemen Kehutanan Tahun 2005-2009;
 6. Peraturan Menteri Kehutanan No. P.27/Menhut-II/2006, tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kehutanan Tahun 2006-2025;
 7. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.13/Menhut-II/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kehutanan;
 8. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 456/Menhut-VII/2004 tentang Lima Kebijakan Prioritas Bidang Kehutanan Dalam Program Pembangunan Nasional Kabinet Indonesia Bersatu;
 9. Keputusan Kepala Badan Litbang Kehutanan Nomor: 91/Kpts/VIII/2003 tahun 2003 tentang Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Tahun 2003-2009.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, adalah sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.

KEDUA : Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, memiliki makna strategis, bukan saja untuk internal Badan Litbang Kehutanan, melainkan bagi institusi lain yang menyelenggarakan penelitian dan pengembangan di bidang kehutanan. Roadmap digunakan untuk mendukung pembangunan kehutanan nasional dan bermanfaat bagi pelaku litbang sebagai arahan (*direction*) dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan.

KETIGA :

KETIGA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

Pada tanggal 3 April 2009

**MENTERI KEHUTANAN
REPUBLIK INDONESIA,**

Ttd.

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum dan Organisasi,

H. M.S. KABAN



SUPARNO, SH
NIP. 19500514 198303 1 001

Salinan Surat Keputusan ini disampaikan Kepada Yth.:

1. Menteri Koordinator Bidang Perekonomian;
2. Menteri Negara Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala BAPPENAS;
3. Menteri Negara Riset dan Teknologi;
4. Kepala Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi;
5. Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia;
6. Rektor Universitas Negeri/Swasta Terkait Bidang Kehutanan di Seluruh Indonesia;
7. Direktur BUMN Kehutanan;
8. Direktur Utama Swasta Kehutanan di Indonesia;
9. Para Pejabat Eselon I lingkup Departemen Kehutanan;
10. Para Kepala Dinas Kehutanan Provinsi di seluruh Indonesia;
11. Para Pejabat Eselon II Lingkup Badan Litbang Kehutanan;
12. Kepala Balai Litbang Lingkup Badan Litbang Kehutanan.

Lampiran : Surat Keputusan Menteri Kehutanan

Nomor : SK.163/MENHUT-II/2009

Tanggal : 3 April 2009

TENTANG

ROADMAP

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN

2010-2025

Kata Pengantar

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih atas berkah dan karunia-Nya, sehingga kita dapat menyelesaikan penyusunan Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010 – 2025.

Roadmap ini disusun berdasarkan masukan dari para pihak terkait, setelah melalui proses yang cukup panjang, dan secara komprehensif diupayakan untuk mengakomodasi dinamika dan tantangan sektor Kehutanan ke depan termasuk perkembangan lingkungan strategis yang terkait dengan kehutanan. Implementasi dari roadmap secara utuh memerlukan dukungan dan kontribusi seluruh instansi terkait yang menangani kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan. Sebagai suatu rencana yang bersifat makro, diperlukan penjabaran kedalam kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan yang lebih operasional tetapi tetap mengarah kepada pencapaian tujuan antara dan tujuan akhir seperti yang ditetapkan pada roadmap.

Selain sebagai sarana untuk meningkatkan keterpaduan dan sinergi penelitian dan pengembangan Kehutanan di Indonesia, roadmap ini diharapkan akan menjadi acuan dan pemandu arah untuk mewujudkan kegiatan litbang yang berorientasi pada manfaat. Dengan demikian, harapan kita bersama untuk mewujudkan kegiatan pembangunan Kehutanan berkelanjutan dan kompetitif yang berbasis IPTEK akan segera dapat diwujudkan.

Kami sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan roadmap ini. Semoga dokumen ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi para pihak yang menangani kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan, dan secara umum bagi pembangunan kehutanan dan nasional.

Jakarta, 3 April 2009
Menteri Kehutanan,



H.M.S. KABAN

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Singkatan	v
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Pengertian.....	4
1.4 Sistematika.....	4
2. TANTANGAN SEKTOR KEHUTANAN	5
2.1 Tantangan Operasional	5
2.2 Tantangan Kelitbangan	6
3. PROSES PENYUSUNAN ROADMAP	9
4. ARAHAN ROADMAP LITBANG KEHUTANAN	11
4.1 Arahkan Roadmap	11
4.1.1 Lansekap Hutan	11
4.1.2 Pengelolaan Hutan	12
4.1.3 Perubahan Iklim	19
4.1.4 Pengolahan Hasil hutan	21
4.1.5 Kebijakan	22
4.2 Visi dan Misi.....	23
4.2.1 Visi	23
4.2.2 Misi	24
4.2.3 Tujuan	24
4.2.4 Sasaran.....	24
4.3 Tahapan dan Target Capaian.....	25
5. PENUTUP	47

Daftar Singkatan

AAC	: Annual Allowable Cut
AFOLU	: Agriculture, Forestry and Other Land Uses
A/R CDM	: Aforestation/Reforestation Clean Development Mechanism
CIFOR	: Centre for International Forestry Research
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CO ₂ e	: CO ₂ equivalent
C&I	: Criteria & Indicator
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DSS	: Decision Support System
FEM	: Food, Energy and Medicine
FEWs	: Food, Energy and Water scarcity
GHG	: Green House Gas
GRK	: Gas Rumah Kaca
HHBK	: Hasil Hutan Bukan Kayu
HR	: Hutan Rakyat
HTI	: Hutan Tanaman Industri
HTR	: Hutan Tanaman Rakyat
ICRAF	: International Centre for Research in Agroforestry/World Agroforestry Centre
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
IBSAP	: Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan
IPTEK	: Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
JPT	: Jatah Penebangan Tahunan
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
LOA/LOF	: Logged-over Area/Logged-over Forest
LULUCF	: Land use, land-use change and forestry
MRV	: Measurable, Reportable, Verifiable
RAN-PI	: Rencana Aksi Nasional Perubahan Iklim

REDD	: Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation
Renstra	: Rencana Strategis
RIL	: Reduced Impact Logging
RKTN	: Rencana Kehutanan Tingkat Nasional
RPJP	: Rencana Pembangunan Jangka Panjang
RTRWN	: Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional
R&D	: Research & Development
SEAMEO- BIOTROP	: Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology
SFM	: Sustainable Forest Management
Sosekjakfin	: Sosial Ekonomi Kebijakan dan Finansial
Silint	: Silvikultur Intensif
UNCBD	: United Nations Convention on Biological Diversity
UNCCD	: United Nations Convention to Combat Desertification
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

The future belongs to science and those who make friends with science
(Jawaharlal Nehru)

Sumberdaya Hutan : Sumberdaya hutan Indonesia pernah menyumbangkan manfaat sebagai salah satu modal utama pembangunan ekonomi nasional, antara lain dalam bentuk pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, dan pengembangan wilayah. Selain peran ekonomi, sumberdaya hutan juga mempunyai fungsi yang lebih luas yaitu sebagai salah satu komponen sistem penyangga kehidupan (*the life support system*). Untuk itu, sumberdaya hutan harus dikelola secara berkelanjutan agar mampu memberikan manfaat yang optimal dan berjangka panjang.

Komitmen pengelolaan sumberdaya hutan secara berkelanjutan telah banyak dinyatakan oleh berbagai pihak. Pada kenyataannya, sampai saat ini masih banyak terdapat berbagai kelemahan yang menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas sumberdaya hutan. Sebagai akibatnya, terjadi kerusakan lingkungan, kerugian ekonomi dan dampak sosial yang sudah mengarah pada tingkat mengkhawatirkan.

Penyebab utama terjadinya berbagai kelemahan, termasuk kegagalan, dalam menjaga eksistensi dan pelestarian sumberdaya hutan adalah terutama karena adanya keragaman pandangan, kepentingan dan tujuan dari berbagai pihak, baik sektor, pemerintahan, dunia usaha, serta masyarakat baik lokal, nasional maupun global, dalam penekanan prioritas pengelolaan sumberdaya hutan dan pemanfaatan kawasan hutan. Ketidak-berhasilan dalam membangun kesepakatan dan mewujudkan harmonisasi atas berbagai perbedaan tersebut, telah menimbulkan dampak negative terhadap sumberdaya hutan berupa deforestasi dan degradasi hutan yang cenderung semakin meningkat.

Peran Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: Untuk memahami kompleksitas karakteristik dan dinamika ekologis hutan, serta penanganan dan pendaftarannya secara bijaksana agar sumberdaya hutan dapat memberikan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan secara berkelanjutan, peran penelitian dan pengembangan kehutanan mutlak diperlukan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian dan Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi: Penelitian

adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah dan metode ilmiah secara sistematis untuk memperoleh data, informasi dan keterangan yang berkaitan dengan pembuktian kebenaran dan ketidakbenaran suatu asumsi dan/atau hipotesis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta menarik suatu kesimpulan ilmiah bagi keperluan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sedangkan Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Dengan pemahaman tersebut di atas, esensi dari penelitian dan pengembangan adalah menyajikan kebenaran ilmiah dalam bentuk ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadikannya sebagai dasar dan mendayagunakannya secara lebih lanjut untuk meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasinya.

Pengelolaan hutan berkelanjutan, dengan keseimbangan dimensi ekonomi, sosial dan lingkungan yang melekat di dalamnya, akan bisa diwujudkan secara nyata apabila didasari oleh kebenaran ilmiah dan IPTEK yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan. Hasil Litbang, baik berupa informasi ilmiah maupun paket IPTEK, akan menjadi input yang obyektif dalam pengambilan kebijakan serta memberikan dukungan teknologi inovatif dan tepat guna, dalam meningkatkan kinerja pengelolaan hutan termasuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk hasil hutan dan jasa.

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan: Sampai dengan tahun 2009, sudah banyak kegiatan dan hasil penelitian dan pengembangan kehutanan baik yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan maupun lembaga penelitian terkait seperti perguruan tinggi, LIPI, SEAMEO-BIOTROP, CIFOR, ICRAF, dunia usaha kehutanan, dll. Hasil penelitian dan pengembangan kehutanan sampai dengan tahun 2009 tersebut menjadi titik awal perjalanan peta jalan/peta arah atau yang lebih lazim dan mudah dipahami sebagai roadmap, yaitu Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010 – 2025. Proses penyusunan roadmap telah melalui perjalanan yang cukup panjang, yaitu berawal di tahun 2005 ketika Badan Litbang Kehutanan dan para pihak terkait berupaya mengidentifikasi dan mengurai dinamika dan kompleksitas tantangan sektor kehutanan dan selanjutnya mengkrystalkan dan menuangkannya dalam program dan domain riset terintegrasi yang bisa memberikan kontribusi yang tepat dan signifikan dalam menjawab berbagai tantangan tersebut. Dalam perjalanan proses selanjutnya, dinamika dan kompleksitas tantangan sektor kehutananpun juga terus mengalami pergerakan sejalan dengan, antara lain, peningkatan kebutuhan

sektor lain dalam penggunaan lahan, pemekaran wilayah, serta perkembangan isu global terutama terkait dengan perubahan iklim. Perkembangan lingkungan strategis tersebut tentunya juga membawa implikasi terhadap cakupan dan arah penelitian dan pengembangan kehutanan, yang harus dituangkan secara substantif dan komprehensif dalam roadmap penelitian dan pengembangan.

Berdasarkan hasil identifikasi berbagai perkembangan tantangan tersebut, serta penyelarasan dengan kebijakan prioritas Departemen Kehutanan, sasaran jangka panjang sektor kehutanan, termasuk pengapdosian beberapa dokumen dan publikasi yang terkait dengan scenario dan forecasting kondisi kehutanan Indonesia kedepan, serta perkembangan lingkungan strategis baik nasional dan sub-nasional maupun internasional/global, maka substansi roadmap bisa terkristalisasi dan dituangkan dalam draft roadmap. Untuk mewujudkan efektivitas, integrasi, dan sinergitas kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan, Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025 diarahkan pada 5 tema besar, yaitu 1) Lansekap hutan, 2) Pengelolaan hutan (mencakup sub-tema : hutan alam, hutan tanaman, pengelolaan DAS, biodiversitas, HHBK), 3) Perubahan iklim, 4) Pengolahan hasil hutan, dan 5) Kebijakan. Pada bulan Pebruari 2009, draft final roadmap dibahas bersama para pihak yang menandai akhir proses panjang penyusunan roadmap. Berdasarkan masukan dari pembahasan dengan para pihak tersebut, dilakukan penyempurnaan terhadap draft akhir roadmap dan selanjutnya menjadi dokumen Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010 – 2025 sebagai rencana makro dan panduan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan yang secara sinergis dilaksanakan oleh Badan Litbang Kehutanan dan instansi lain di Indonesia yang menangani kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penyusunan Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010–2025 adalah :

1. Maksud : sebagai pedoman dan arah kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan bagi Badan Litbang Kehutanan serta para pihak terkait yang menangani kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan dalam rangka mencapai tujuan bersama (*common goal*).
2. Tujuan : mewujudkan sinergitas, efektivitas, integrasi penyelenggaraan kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan untuk meningkatkan nilai manfaat hasil penelitian dan pengembangan kehutanan secara optimal.

1.3 Pengertian

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010–2025, adalah :

1. Rencana penelitian dan pengembangan Kehutanan secara makro, berjangka-panjang, dan menyeluruh yang memuat tujuan antara (*intermediate goal*), tujuan akhir (*ultimate goal*), arah (*trajectories*) serta garis besar kegiatan penelitian dan pengembangan serta hasilnya;
2. Acuan untuk penyusunan program-program penelitian dan pengembangan Kehutanan serta sarana untuk meningkatkan sinergitas kegiatan penelitian dan pengembangan Kehutanan yang dilakukan oleh pihak-pihak terkait di Indonesia.

1.4 Sistematika

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010–2025 disusun dengan sistematika sebagai berikut :

1. PENDAHULUAN
2. TANTANGAN SEKTOR KEHUTANAN
3. PROSES PENYUSUNAN ROADMAP
4. ARAHAN ROADMAP LITBANG KEHUTANAN
5. PENUTUP.

TANTANGAN SEKTOR KEHUTANAN 2

2.1 Tantangan Operasional

Dalam rangka mengoptimalkan manfaat hasil penelitian dan pengembangan, arah kegiatan litbang kehutanan harus selaras dengan tantangan dan kebutuhan sektor kehutanan. Untuk itu, pendekatan dalam mengidentifikasi tantangan dan kebutuhan sektor kehutanan ke depan mempertimbangkan tantangan yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Kehutanan tahun 2006-2025, Rencana Kehutanan Tingkat Nasional (RKTN) 2010-2029, serta perkembangan lingkungan strategis yang terkait dengan sektor kehutanan.

Dalam RPJP Kehutanan 2006-2025, tantangan pembangunan kehutanan adalah tercapainya sasaran-sasaran pokok yaitu :

1. Kelembagaan kehutanan yang mantap,
2. Peningkatan produktivitas dan nilai sumberdaya hutan yang berkelanjutan,
3. Produk barang dan jasa yang ramah lingkungan, kompetitif dan bernilai tambah tinggi (termasuk melalui upaya promosi barang dan jasa kehutanan secara intensif dan efektif),
4. Iklim usaha kehutanan yang kondusif,
5. Kesejahteraan dan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan hutan.

Untuk RKTN 2010-2029, tantangan pembangunan kehutanan adalah tercapainya kondisi yang diinginkan pada tahun 2029, yaitu :

1. Kawasan hutan yang mantap,
2. Peningkatan potensi multifungsi hutan (produksi, lindung, konservasi) dan optimalisasi pemanfaatannya,
3. Efektivitas rehabilitasi dalam memulihkan hutan yang terdegradasi,
4. Penggunaan kawasan hutan untuk penggunaan di luar sektor kehutanan secara terkendali,
5. "Best practice" kegiatan kehutanan untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim,
6. Revitalisasi kawasan hutan dalam DAS dan Tata Ruang,
7. Pemberdayaan masyarakat,

8. Kelembagaan kehutanan yang mantap,
9. Kontribusi nyata dalam menjawab tantangan global.

Lingkungan strategis yang terkait dengan sektor kehutanan terutama adalah pelaksanaan otonomi daerah (termasuk desentralisasi kehutanan/kewenangan dan tanggung jawab Pusat-Daerah dalam pengurusan hutan), penataan-ruang dan implikasinya,antisipasi kelangkaan pangan (*food*), energi (*energy*) dan air (*water*) (*FEW Scarcity*), serta isu global terkait dengan komitmen internasional antara lain Ramsar/*The Convention on Wetlands of International Importance* (1971), CITES (1978), UNCBD (1992), UNCCD (1994), dan UNFCCC (1994) termasuk Kyoto Protocol (1997). Khusus untuk isu yang terkait dengan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, tantangan kehutanan Indonesia akan semakin besar dengan masuknya isu deforestasi dalam negosiasi UNFCCC. Mekanisme REDD, di satu sisi membuka peluang untuk memperoleh dukungan pendanaan, peningkatan kapasitas baik SDM maupun institusi dan transfer teknologi, namun demikian dukungan tersebut menuntut komitmen yang tinggi untuk dapat membuktikan bahwa pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi benar-benar terjadi (memenuhi persyaratan MRV). Hutan tropis Indonesia, terluas ketiga setelah Brazil dan Congo, mempunyai peran dan keterkaitan erat dengan perubahan iklim, yaitu 1) sebagai sumber masalah perubahan iklim (deforestasi, degradasi), 2) sebagai sumber solusi perubahan iklim (konservasi, restorasi, rehabilitasi, SFM), 3) sebagai penerima resiko efek perubahan iklim (vulnerabilitas/kerentanan, resiliensi/ketahanan, adaptasi, survival).

2.2 Tantangan Kelitbangan

Tantangan penelitian dan pengembangan kehutanan dalam era ketidakpastian yang tinggi serta adanya koneksitas yang kuat antara isu kehutanan dengan isu-isu lainnya baik di tingkat lokal, nasional, maupun global, adalah bagaimana secara visioner dan tepat mampu menjawab tantangan sektor kehutanan ke depan secara komprehensif dan terintegrasi dan mengarah pada akar permasalahannya. Kompleksitas permasalahan kehutanan harus mampu dikemas dalam tema-tema penelitian dan pengembangan yang lebih utuh dan terpadu dan mengarah pada output IPTEK yang *scientifically trustable*, *economically feasible*, *socially acceptable* dan *environmentally suitable*.

Untuk mengakomodasi dinamika dan kompleksitas tantangan kehutanan ke depan secara lebih terintegrasi, maka pada roadmap penelitian dan pengembangan kehutanan 2010-2025 ditetapkan 5 (lima) tema besar yaitu :

1. Lansekap Hutan
2. Pengelolaan Hutan
3. Perubahan Iklim
4. Pengolahan Hasil hutan
5. Kebijakan.

Khusus untuk tema Pengelolaan Hutan, dengan pertimbangan spesifikasi dan karakteristik, tantangan dan fokus penanganan yang berbeda, maka dikelompokkan lebih lanjut kedalam 5 (lima) sub-tema yaitu :

1. hutan alam,
2. hutan tanaman,
3. pengelolaan DAS,
4. biodiversitas, dan
5. HHBK.

Masing-masing tema secara spesifik dan terfokus diarahkan untuk mengakomodasi tantangan sektor kehutanan ke depan, adalah sebagai berikut :

Table 1. Tema Litbang yang diarahkan untuk mengakomodasi tantangan sektor kehutanan ke depan

NO	TEMA	TANTANGAN
1.	Lanskap Hutan	Tekanan terhadap kawasan hutan; LULUCF dan AFOLU; Peningkatan penutupan hutan diluar kawasan hutan; Kebutuhan DSS Lanskap Hutan dalam pembuatan kebijakan
2.	Pengelolaan Hutan	<ul style="list-style-type: none"> • Degradasi hutan alam; Hutan bekas tebangan yang tidak terkelola; Perlunya upaya pemulihan menuju hutan sehat (healthy forest; Kebutuhan sistem silvikultur yang spesifik dan tepat untuk setiap tipologi hutan; • Hutan Tanaman sebagai andalan masa depan; Produktivitas dan kualitas hutan tanaman; Potensi jenis alternatif; Kayu bakar; Agroforestry sebagai sumber ekonomi masyarakat • Bencana alam dan optimalisasi pengelolaan DAS; DAS sebagai basis perencanaan wilayah; Internalisasi dari eksternalitas (dampak kegiatan di suatu wilayah terhadap wilayah lainnya); Keterpaduan dalam pengelolaan DAS • Potensi biodiversitas; Komitmen Internasional terkait konservasi biodiversitas (UNCBD) serta komitmen nasional antara lain IBSAP, RAN-PI, RAN-pengelolaan lahan basah, dll; Kebutuhan informasi ilmiah biodiversitas; Dampak kerusakan hutan terhadap kelestarian biodiversitas • Masih terbatasnya pemanfaatan HHBK sebagai sumber ekonomi masyarakat & penerimaan Negara; Nilai tambah & daya saing HHBK; Kelestarian HHBK; HHBK-FEM (<i>food, energy, medicine</i>)
3.	Perubahan Iklim	Kontribusi LULUCF terhadap emisi dan absorpsi GRK/ GHGs; Pendanaan LULUCF dalam skema UNFCCC; REDD; Issue Perubahan Iklim dalam kegiatan sektor dan nasional
4.	Pengolahan Hasil Hutan	Daya saing dan nilai tambah; Issue lingkungan dalam pasar hasil hutan; Ketersediaan dan akses teknologi pengolahan hasil hutan
5.	Kebijakan	Aspek Sosek, Kebijakan, Finansial, dan Kelembagaan Kehutanan; Governance; Isu Strategis dan isu internasional/global

PROSES PENYUSUNAN ROADMAP **3**

Proses penyusunan Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010 – 2025 dimulai pada bulan September 2005 dalam Workshop Grand Design Penelitian Kehutanan di Jakarta. Pada workshop yang bernuansakan "Menatap Masa Depan" tersebut, para pihak yang terlibat di dalamnya mencoba mengidentifikasi rancangan penelitian kehutanan secara komprehensif untuk menjawab kompleksitas tantangan sektor kehutanan ke depan. Rancangan awal penelitian kehutanan secara komprehensif dapat teridentifikasi, tetapi masih diperlukan kejelasan arah penelitian dalam jangka panjang agar secara periodik dapat dirancang target-target capaiannya secara berkesinambungan dan progresif.

Proses selanjutnya dilakukan bulan Agustus 2006 di Jakarta, pada Workshop Pendahuluan Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan di Jakarta yang menjadi salah satu agenda Rakornis (Rapat Koordinasi Teknis) Badan Litbang Kehutanan tahun 2006. Dalam workshop ini, untuk pertama kalinya istilah Roadmap lahir antara lain untuk mengakomodasi "arah penelitian" yang direkomendasikan pada workshop sebelumnya. Roadmap adalah istilah umum yang mudah dipahami untuk menggambarkan kemana arah dan tujuan yang akan dicapai. Pada tahun yang sama, bulan Desember 2006, dilaksanakan Workshop Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan di Jakarta dengan tema "Isu Kehutanan dan Kebutuhan IPTEK 2025". Penetapan tahun 2025 sebagai terminal akhir roadmap merupakan penyesuaian dengan periode RPJP (Rencana Pembangunan Jangka Panjang) Departemen Kehutanan 2006-2025. Meskipun mengacu pada periode RPJP Departemen Kehutanan, roadmap yang disusun merupakan roadmap penelitian dan pengembangan kehutanan secara keseluruhan, bukan roadmap Badan Litbang Kehutanan yang menjadi salah satu unsur unit kerja dibawah Departemen Kehutanan.

Proses berikutnya lebih difokuskan pada "pengendapan internal" untuk mengkristalkan topik-topik penelitian yang terjaring pada beberapa workshop sebelumnya, termasuk mengakomodasi perkembangan isu lingkungan strategis yang terkait dengan kehutanan baik yang bersifat lokal, nasional maupun internasional/global. Proses ini dilakukan melalui beberapa pertemuan yaitu Rakornis Badan Litbang Kehutanan di Yogya (Agustus 2007), Diskusi Tim Kecil di Jakarta/Bogor (Mei dan Juli 2008), Rakornis Badan Litbang Kehutanan di Bali (Agustus 2008), Pertemuan Evaluasi Penelitian di Bogor (Nopember

2008), Diskusi Tim Kecil di Yogya (Nopember 2008), dan Diskusi Terbatas pembahasan Draft Roadmap di Bogor (Januari 2009). Pada bulan Pebruari 2009 di Bogor, dilakukan pembahasan draft roadmap dengan para pihak untuk mendapatkan masukan. Berdasarkan masukan dari pertemuan tersebut dilakukan penyempurnaan draft Roadmap dan dilakukan proses lebih lanjut untuk menjadi dokumen resmi yang disahkan oleh Menteri Kehutanan.

ARAHAN ROADMAP LITBANG KEHUTANAN 4

4.1 Arahan Roadmap

4.1.1 Lansekap Hutan

1. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Tekanan terhadap keberadaan hutan, khususnya pada kawasan hutan negara, semakin meningkat, sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk serta kebutuhan lahan hutan untuk pembangunan sektor non-kehutanan.
- b. Meskipun penutupan hutan pada kawasan hutan semakin menurun, tetapi penutupan hutan di luar kawasan hutan cenderung meningkat dalam bentuk antara lain hutan rakyat, hutan kota, serta berbagai upaya penanaman pohon lainnya baik yang dilakukan oleh masyarakat, dunia usaha serta pihak lain yang semakin sadar akan pentingnya keberadaan hutan atau pepohonan baik untuk estetika, kenyamanan dan penyelamatan lingkungan maupun sumber ekonomi dan investasi berwawasan lingkungan.
- c. Tantangan dalam *forest in a changing world* (hutan dalam dunia yang berubah) adalah perlunya melihat keberadaan dan peranan hutan pada aspek yang lebih luas menyangkut yang terkait dengan LULUCF dan AFOLU termasuk eksekusi atau kerentanan (*vulnerabilitas*) terhadap perubahan iklim.
- d. Manajemen lansekap dilakukan dengan pendekatan berbasis DAS agar dapat mengakomodasi : proses hidrologi secara menyeluruh dari hulu, tengah hingga hilir, internalisasi dari eksternalitas (dampak suatu kegiatan pada suatu wilayah terhadap wilayah lainnya), dan semua proses yang berlangsung dalam DAS mudah dimonitor dan dievaluasi.
- e. Pengambil keputusan/pembuat kebijakan yang terkait dengan lansekap tidak dilengkapi dengan informasi/basis ilmiah yang memadai sebagai *Decision Support System* (DSS).

2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Lansekap Hutan, diarahkan untuk menghasilkan 2 (dua) produk IPTEK, yaitu :

- a. DSS untuk manajemen lansekap berbasis DAS
- b. DSS untuk pengembangan hutan kota/lansekap perkotaan

Pembuatan produk DSS tersebut dilakukan dengan memperhatikan arahan sebagai berikut :

- a. hutan sebagai "core" dari lansekap
- b. RTRWN (Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional) digunakan sebagai basis dalam arahan lansekap
- c. target per-periode (phase) didasarkan pada urutan prioritas penanganan obyek, yaitu :
 - i. DSS untuk manajemen lansekap berbasis DAS diarahkan pada DAS dengan karakteristik : tingkat kepadatan penduduk tinggi, paling rentan (*vulnerable*) terhadap perubahan iklim, dan tingkat kegiatan/pembangunan wilayah tinggi,
 - ii. DSS untuk pengembangan hutan kota/lansekap perkotaan diarahkan pada daerah perkotaan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk, daerah *land locked cities* (daratan tertutup yang tidak mempunyai akses langsung ke laut) yang rentan terhadap perubahan iklim karena terkendala batas administratif pemerintahan wilayah disekitarnya, dan daerah perkotaan yang rentan terhadap perubahan iklim terutama naiknya permukaan air laut yaitu *low-laying coastal cities* (perkotaan dengan elevasi rendah yang berada di sepanjang pantai)

4.1.2 Pengelolaan Hutan

4.1.2.1 Hutan alam

I. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Kondisi hutan alam Indonesia dewasa ini dicirikan oleh : pengurangan luasan kawasan berhutan akibat konversi (yang direncanakan maupun tidak direncanakan), penurunan potensi tegakan yang mengakibatkan penurunan produksi kayu per satuan luas (AAC/JPT), ancaman kepunahan sebagian biodiversitas, maraknya pembalakan liar/illegal, dan rendahnya kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan.
- b. Kondisi tersebut di atas bersumber pada satu kesalahan masif yaitu: praktik pengelolaan hutan alam yang tidak didasari perencanaan yang baik, tidak memperhatikan kelayakan ekologis dan sosial, tidak didasarkan pada kajian ilmiah, dan hanya mengedepankan kelayakan ekonomi secara jangka pendek.

- c. Persoalannya adalah bagaimana memperlambat (bila tidak bisa menghentikan) proses degradasi hutan alam, memulihkan potensi ekonomi hutan alam bekas tebangan sebagai penghasil kayu, mencegah kepunahan biodiversitas dan penurunan fungsi-fungsi ekologi, serta membangun sistem pengelolaan sumberdaya hutan alam yang mensejahterakan masyarakat Indonesia.
 - d. Persoalan sentralnya adalah bagaimana menciptakan kembali hutan alam yang sehat yang diindikasikan antara lain: (a) mampu memikul berbagai fungsinya pada tingkat optimal (ekonomi, sosial dan lingkungan), (b) prospektif dalam arti produktivitasnya tinggi dan dapat dikelola secara efisien, serta (c) lestari dalam arti fungsinya dapat dipertahankan atau ditingkatkan.
 - e. Langkah konkrit dan realistis untuk mewujudkan hutan alam yang sehat harus diawali dengan perencanaan pengelolaan (dari tingkat nasional sampai unit pengelolaan) dengan berbasis pada data kuantitatif yang akurat dan menyeluruh.
 - f. Pada tingkat unit pengelolaan, rencana pengelolaan diimplementasikan melalui persiapan teknik-teknik silvikultur yang tepat dalam kerangka sistem silvikultur yang tepat dan spesifik untuk setiap tipologi hutan alam bekas tebangan. Sistem silvikultur tersebut didesain untuk mengoptimalkan produksi tanpa membahayakan keberlanjutan sumberdaya dan kelestarian biodiversitas serta jasa hidrologis hutan.
 - g. Implementasi pengelolaan harus secara konsisten dengan penerapan mekanisme monitoring dan evaluasi yang mengedepankan capaian output yang jelas, bukan hanya sekedar ketaatan pada prosedur.
 - h. Menghasilkan perangkat untuk memperoleh data yang akurat dan menyeluruh sebagai bahan perencanaan serta monitoring dan evaluasinya, termasuk menghasilkan sistem silvikultur untuk setiap tipologi hutan menuju terwujudnya hutan alam yang sehat yang menjadi terminal akhir peta-jalan (*roadmap*) penelitian hutan alam di Indonesia.
2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Pengelolaan Hutan, Sub-tema Hutan Alam, diarahkan untuk menghasilkan luaran (output) akhir, yaitu: Pedoman Pengelolaan Hutan Alam Bekas Tebangan yang terkait dengan teknik dan sistem silvikultur yang tepat dan spesifik untuk masing-masing tipologi hutan alam bekas tebangan.

Luaran tersebut dilakukan berdasarkan masukan (input) teknologi dan rekomendasi yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dalam setiap phase/ milestones roadmap, yaitu :

- a. perangkat perencanaan/manajemen termasuk pendugaan potensi dan produktivitas, pengaturan hasil dan penjadwalan/pengaturan penebangan (harvest scheduling) yang didasarkan pada masukan hasil penelitian perencanaan kuantitatif (*growth & yield*) berupa model dinamika tegakan dan model-model penduga produktivitas/riap tegakan,
- b. hasil pembangunan database tipologi kondisi dan sebaran hutan alam bekas tebangan berupa tipologi kondisi dan sebaran hutan alam bekas tebangan,
- c. hasil penelitian rehabilitasi dan peningkatan potensi hutan bekas tebangan berupa teknologi rehabilitasi dan peningkatan potensi hutan alam bekas tebangan khususnya teknologi silvikultur intensif yang mencakup: bibit unggul, manipulasi lingkungan, dan manajemen hama-penyakit-gulma secara terpadu,
- d. hasil penelitian pengelolaan lingkungan/ekologi berupa teknologi mitigasi dan model pendugaan dampak hidrologis, degradasi kesuburan tanah dan teknologi pencegahan degradasi biodiversitas,
- e. hasil penelitian sosial, ekonomi dan kebijakan berupa rekomendasi aspek finansial-ekonomi sistem-sistem silvikultur alternatif yang terkait dengan tipologi dan sebaran hutan alam bekas tebangan, teknologi silvikultur intensif dan teknologi pengelolaan lingkungan/ekologi.

4.1.2.2 Hutan tanaman

1. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Hutan tanaman merupakan sumber bahan baku andalan dimasa depan bagi industri perkayuan nasional, terutama dengan semakin menurunnya potensi dan ketergantungan kayu dari hutan alam. Berdasarkan Roadmap Revitalisasi Industri Kehutanan (2007), pada tahun 2014 hutan tanaman diharapkan sudah mampu berperan dalam menyediakan sebesar 75% kebutuhan bahan baku industri perkayuan (pulp dan kayu pertukangan) baik dari HTI, HTR, HR dan hutan tanaman lainnya.
- b. Tantangan utama pembangunan hutan tanaman adalah peningkatan produktivitas dan nilai ekonomi hutan,
- c. Berdasarkan tujuan pemanfaatannya, peruntukan produk hutan tanaman untuk mendukung bahan baku industri perkayuan dikategorikan sebagai kayu pertukangan (*costruction wood*) dan kayu pulp (*pulpwood*).
- d. Berdasarkan penanganan penelitiannya, jenis tanaman kayu perkakas dan kayu pulp dikategorikan sebagai jenis unggulan dan jenis alternatif. Jenis unggulan adalah jenis-jenis yang selama ini sudah dimanfaatkan dalam skala besar sebagai sumber bahan baku industri perkayuan, sedangkan jenis alternatif adalah jenis-jenis yang belum banyak

dimanfaatkan (*lesser-used species* atau *lesser-known species*) tetapi berdasarkan sifat-sifat kayunya mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kayu pertukangan maupun pulp. Untuk jenis alternatif, sebelum memasuki tahapan penelitian yang terkait dengan peningkatan produktivitas dan kualitas, dilakukan kegiatan eksplorasi untuk mengetahui potensi dan sebarannya.

- e. Berdasarkan jangka waktu produksinya atau umur panen (kombinasi antara kelayakan daur teknis dan daur ekonomis), jenis kayu pertukangan unggulan dikategorikan sebagai daur pendek, daur menengah dan daur panjang, sedangkan untuk jenis alternatif dikategorikan sebagai daur pendek dan daur menengah.
- f. Untuk mendukung kebutuhan energi pedesaan, juga dilakukan penelitian dan pengembangan hutan tanaman penghasil kayu bakar. Selain itu, juga dikembangkan pembangunan hutan tanaman melalui sistem Agroforestry untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kayu rakyat, hasil tanaman pertanian/pangan, partisipasi dan sumber perekonomian masyarakat melalui pembangunan hutan yang dipadukan dengan budidaya pertanian.

2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Pengelolaan Hutan, Sub-tema Hutan Tanaman diarahkan untuk menghasilkan 4 (empat) produk IPTEK, yaitu :

- a. Teknologi peningkatan produktivitas hutan tanaman penghasil kayu pertukangan jenis unggulan dan jenis alternatif untuk daur pendek (s/d 10 tahun), daur menengah (s/d 30 tahun) dan daur panjang (s/d 50 tahun).
- b. Teknologi peningkatan produktivitas hutan tanaman penghasil kayu pulp untuk jenis unggulan dan alternatif.
- c. Teknologi peningkatan produktivitas hutan tanaman penghasil kayu bakar.
- d. Teknologi peningkatan nilai produksi dan keuntungan usaha agroforestry.

Target akhir peningkatan produktivitas hutan tanaman :

- a. Produktivitas hutan tanaman penghasil kayu pertukangan:
 - i. Jenis unggulan (daur pendek $\geq 45 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$, daur menengah $\geq 30 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$, daur panjang $\geq 15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$)
 - ii. Jenis alternatif (daur pendek $\geq 25 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$, daur menengah $\geq 15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{th}$)

- b. Produktivitas hutan tanaman penghasil kayu pulp:
 - i. Jenis unggulan > 40 m³/ha/th
 - ii. Jenis alternatif > 20 m³/ha/th
- c. Produktivitas hutan tanaman penghasil kayu bakar:
 - i. Kayu bakar > 30 m³/ha/th
- d. Nilai ekonomi dan keuntungan usaha agroforestry: meningkat 10%-20% pada setiap phase 5 tahunan.

4.1.2.3 Pengelolaan DAS

1. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Terjadinya bencana alam (banjir, kekeringan, tanah longsor) selalu dikaitkan dengan kerusakan DAS akibat ulah manusia (meningkatnya luas dan intensitas penggunaan lahan) serta eksekusi dari “*extreme events*” yang terkait dengan perubahan iklim (kekeringan dan intensitas curah hujan tinggi yang cenderung terlokalisasi).
- b. Berdasarkan pendekatan ekosistem, DAS adalah suatu ekosistem alamiah berupa geomorfologi, penggunaan lahan, dan kondisi iklim yang secara bersamaan mewujudkan suatu ekosistem hidrologi.
- c. Pengelolaan berbasis DAS (teknis dan kelembagaan) merupakan pendekatan yang tepat untuk mengurangi resiko bencana alam, optimalisasi fungsi DAS dan perencanaan wilayah.
- d. Dibanding dengan model pendekatan perencanaan wilayah lainnya seperti wilayah administrasi pemerintahan (pusat, provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, desa), wilayah ekonomi (pusat/center dan pinggiran/periferi) dan homogenitas wilayah (kesamaan kondisi geografis, etnis, budaya, kondisi lingkungan), pendekatan DAS sebagai unit analisis mempunyai beberapa kelebihan antara lain :
 - i. didasarkan pada proses hidrologis secara menyeluruh (hulu, tengah, hilir) serta keterkaitan antara komponen dan proses di dalam ekosistem DAS,
 - ii. memungkinkan internalisasi dari eksternalitas (dampak kegiatan suatu wilayah terhadap wilayah lainnya),
 - iii. mempermudah monitoring dan evaluasi semua proses yang terjadi dalam suatu DAS.
- e. Sejalan dengan prinsip “*one plan, (but not) one management*” (satu rencana dengan beberapa pengelolaan), sistem pengelolaan DAS dilakukan secara terpadu dan terintegrasi untuk wilayah hulu (kabupaten), lintas kabupaten, lintas provinsi serta pulau-pulau kecil.

- f. Teknologi pengelolaan sumberdaya alam DAS dibedakan berdasarkan antara lain tipe lahan (daratan, rawa, pantai) serta pengelolaan faktor manusia yang ada didalamnya.

2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Pengelolaan Hutan, Sub-tema Pengelolaan DAS diarahkan untuk menghasilkan 2 (dua) produk IPTEK, yaitu :

- a. Sistem Pengelolaan DAS (Sistem Perencanaan, Kelembagaan serta Monitoring dan Evaluasi DAS)
- b. Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Alam pada kawasan DAS.

Sistem Pengelolaan dan Teknologi pengelolaan DAS tersebut dilakukan dengan memperhatikan dan arahan sebagai berikut :

- a. Kajian Sistem Pengelolaan DAS, mencakup perencanaan dan kelembagaan pengelolaan DAS, monitoring dan evaluasi DAS serta model implementasi DAS Mikro,
- b. Obyek penelitian pengelolaan sumberdaya alam/lahan adalah pada lahan bekas tambang, lahan berpotensi longsor, letusan gunung api, alang-alang, hutan produksi, hutan rakyat, rawa (gambut, genangan dangkal, genangan dalam), pantai berlumpur (budidaya dan lindung) dan pantai berpasir (budidaya dan lindung),
- c. Cakupan penelitian pengelolaan sumberdaya air adalah tata air sub-DAS, rawa (gambut, genangan), pantai, sedimen dan hasil air.

4.1.2.4 Biodiversitas

1. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Indonesia dengan luas wilayah 1,3% luas dunia mempunyai kekayaan biodiversitas sebesar 17% dari species yang ada di dunia yang mempunyai nilai penting bagi kehidupan manusia antara generasi.
- b. Indonesia telah meratifikasi Konvensi Keanekaragaman Hayati (UN-CBD, 1992) melalui UU No.5/1995 yang menyangkut pengelolaan kawasan Suaka Alam (Cagar Alam dan Suaka Margasatwa), Cagar Biosfer dan Kawasan Pelestarian Alam (Taman Nasional, Tahura, Taman Wisata Alam) serta terkait dengan komitmen nasional seperti IBSAP, RAN-PI, RAN-Pengelolaan Lahan Basah, dll.
- c. Kerusakan hutan di Indonesia secara langsung berdampak terhadap kerusakan dan kepunahan biodiversitas yang sebagian besar belum diketahui nilai dan manfaatnya.

2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Pengelolaan Hutan, Sub-tema Biodiversitas diarahkan untuk menghasilkan informasi ilmiah, produk IPTEK, kriteria & indikator, strategi manajemen serta model pengelolaan kawasan konservasi yaitu :

- a. Informasi Ilmiah (informasi status dan dinamika ekologi, potensi, tingkat kelangkaan, kondisi habitat serta karakter biologis flora dan fauna, keragaman genetik antar populasi, dan evolusi genetik jenis-jenis yang terancam punah),
- b. Teknologi (pemulihan populasi, reproduksi dan penangkaran jenis terancam punah, pemanfaatan ekonomi, dan bioforensik plasma nutfah),
- c. Kriteria & Indikator pengelolaan optimal kawasan konservasi,
- d. Strategi manajemen kawasan konservasi prioritas sampai super prioritas,
- e. Model pengelolaan (berdasarkan tipologi kawasan, konservasi berbasis jenis).

4.1.2.5 HHBK

1. Latar Belakang dan Tantangan :

- a. Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) adalah salah satu potensi ekonomi hutan yang cenderung masih terabaikan pemanfaatan dan pengelolannya.
- b. Pemanfaatan HHBK pada umumnya masih bersifat tradisional terhadap potensi alam yang ada, dan masih menghadapi banyak kendala pengembangannya baik pada aspek budidaya, skala ekonomi, penanganan pasca panen, kualitas produk serta pemasaran.
- c. Berbeda dengan perusahaan kayu yang bersifat mekanis massive, pemungutan HHBK lebih banyak dilakukan secara manual (*non-mekanis*) sehingga tidak menimbulkan dampak kerusakan lingkungan. Pemanfaatan HHBK yang pada umumnya dilakukan oleh masyarakat lebih mempunyai peran ekonomis langsung kepada masyarakat dibanding kayu.
- d. Berdasarkan jenis produknya HHBK dikategorikan menjadi HHBK FEM (*Food, Energy dan Medicine*) dan HHBK lainnya. HHBK FEM adalah HHBK yang secara umum dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan (a.l sagu dan sukun), energi (a.l kayu bakar, arang dan biofuel) dan obat-obatan termasuk kosmetika (biofarmaka). Sedangkan HHBK lainnya umumnya berasal dari potensi alam (getah, biji, buah, gaharu, cendana dan minyak atsiri), termasuk HHBK fauna seperti arwana, kulit buaya, sutera, madu lebah, trenggiling, dll.
- e. Berdasarkan tingkat kegiatan penelitian dan pengembangannya, HHBK dikategorikan menjadi 3 (tiga) tahapan (*Tiers*) yaitu: *Preliminary (Tier 1)*,

Intermediate (Tier 2) dan *Advance (Tier 3)*. Penanganan *Tier 1 (Preliminary)* masih ditekankan pada aspek eksplorasi sebaran dan potensi, identifikasi prospek pemanfaatannya serta aspek konservasi genetik (untuk HHBK yang terancam punah), penanganan *Tier 2 (Intermediate)* lebih terfokus pada pemuliaan, budidaya, penanganan pasca panen dan pengolahan; dan Penanganan *Tier 3 (advance)* lebih terfokus kepada peningkatan kualitas, diversifikasi dan daya saing produk dan pengelolaan secara berkelanjutan.

- f. Sub-tema HHBK lebih terfokus pada aspek hulu (budidaya, produksi dan penanganan pasca panen), sedangkan untuk aspek hilirnya (teknologi pengolahan produknya) dimasukkan dalam Tema Pengolahan Hasil Hutan.

2. Target produk

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema pengelolaan Hutan, Sub-tema HHBK diarahkan untuk menghasilkan 3 (tiga) produk, yaitu :

- a. Informasi jenis HHBK *Tier 1 (Preliminary)* mencakup jenis, sebaran, potensi, pemanfaatan jenis-jenis yang secara tradisional dilakukan oleh masyarakat.
- b. Informasi dan/atau Teknologi jenis HHBK *Tier 2 (Intermediate)* untuk HHBK FEM maupun HHBK lainnya, mencakup sebaran potensi, teknik budidaya dan penanganan pasca panen sampai dengan hasil analisis finansial dan pasar.
- c. Informasi dan/atau Teknologi jenis HHBK *Tier 3 (Advance)*, baik untuk HHBK FEM maupun HHBK lainnya, mencakup silvikultur intensif, diversifikasi produk sampai dengan teknik pengelolaan lingkungan.

4.1.3 Perubahan Iklim

1. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Meningkatnya konsentrasi GRK/GHG merupakan permasalahan yang harus ditangani secara global karena peningkatan suhunya juga berdampak global. Menurut IPCC (2007) emisi GRK/GHG pada tahun 2004 mencapai 49 giga ton (milyar ton) CO₂e. Peningkatan emisi diperkirakan akan terus terjadi dan mencapai 25-90% pada periode tahun 2000-2030. Menurut hasil kajian tahun 2006 oleh seorang ekonomis dari Inggris, Nicholas Herbert Stern (*The Stern Review*), penyumbang emisi global terbesar adalah sektor energi yang mencapai 65%, terdiri dari Listrik 24%, transportasi 14% dan industri 14% lain-

lain 13%. Sedangkan sisanya sebesar 35% berasal dari sektor non energi seperti Pertanian 14%, Kehutanan (LULUCF) 18% dan lain-lain 3%. Stok karbon yang tersimpan di vegetasi dan tanah sebesar $\pm 7500 \text{ Gt CO}_2$ atau setara dengan 2 kali jumlah CO_2e di atmosfer. Dari stok karbon di vegetasi dan tanah tersebut 4500 G ton diantaranya merupakan stok karbon di hutan, dimana hutan dapat menyerap sebesar 2 Gt CO_2e per tahunnya (*carbon sink*). Di sisi lain, deforestasi telah mengemisi atmosfer sebesar 6 Gt CO_2e per tahun.

- b. Penanganan masalah perubahan iklim dilakukan melalui mitigasi yaitu meningkatkan kemampuan pengurangan/penyerapan konsentrasi GRK di atmosfer dan adaptasi yaitu meningkatkan kemampuan survival (*resiliensi*) atau mengurangi kerentanan (*vulnerabilitas*) terhadap perubahan iklim. Bila mengacu pada hasil kajian Stern di atas maka apabila deforestasi merupakan kontributor 18% dari emisi GRK/GHG, maka pencegahan/pengurangan deforestasi dapat menjadi 18% dari solusi pengurangan emisi. Salah satunya dalam bentuk skema Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD).
- c. Sektor Kehutanan telah melakukan upaya mitigasi perubahan iklim baik melalui program-program penanaman maupun pencegahan deforestasi dan degradasi hutan (REDD) yang pada intinya mendorong terwujudnya SFM melalui penerapan best practices dalam pengelolaan hutan. Penelitian dan pengembangan Kehutanan yang terkait dengan perubahan iklim difokuskan pada upaya tindak lanjut implementasi REDD, opsi penyempurnaan mekanisme A/R CDM, baik aspek metodologi maupun sosekkajfin, serta upaya adaptasi terhadap perubahan iklim.

2. Target produk

Roadmap penelitian dan pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Perubahan Iklim, diarahkan untuk menghasilkan produk IPTEK, yang mencakup aspek-aspek :

- a. Adaptasi Perubahan Iklim
- b. Mitigasi Perubahan Iklim (aspek metodologi dan sosekkajfin).

Pembuatan produk IPTEK tersebut dilakukan dengan memperhatikan dan arahan sebagai berikut :

- a. Adaptasi: Iptek resiliensi dan kerentanan terhadap perubahan iklim pada ekosistem hutan pantai, mangrove, dan hutan di pulau kecil (kerentanan I-III); Strategi adaptasi terhadap Perubahan Iklim pada daerah dengan berbagai tipe kerentanan (I-III); dan Kriteria & indikator (C&I) untuk *adaptive management*.

- b. Mitigasi: Paket iptek mitigasi Perubahan iklim (pengurangan/penghindaran emisi GRK dan peningkatan serapan GRK); dan Strategi mitigasi PI berdasarkan target penurunan emisi GRK global:
 - i. Methodologi: IPTEK metodologi pengukuran dan monitoring yang *feasible* secara teknis; dan IPTEK model penentuan baseline
 - ii. Sosekjakfin: Paket IPTEK sosek Perubahan Iklim (pasar karbon, mekanisme distribusi pembayaran dan pendanaan, *governance*, *co-benefit*, dll) sesuai target penurunan emisi global; dan *Policy options/rekomendasi* untuk posisi negosiasi Indonesia dalam kerangka konvensi internasional.

4.1.4 Pengolahan Hasil hutan

I. Latar Belakang dan Tantangan

- a. Salah satu kunci peningkatan daya saing produk hasil hutan adalah keunggulan dalam proses pengolahan hasil hutan olahan. Berbeda dengan kondisi hasil hutan di sisi hulu yang masih mengandalkan keunggulan komparatif, pengolahan hasil hutan akan memperkuat keunggulan kompetitif produk dalam menghadapi *highly-competitive* market baik untuk pasar dalam negeri maupun ekspor.
- b. Faktor yang mempengaruhi persaingan tidak lagi terbatas pada upaya *cost-efficiency* untuk menghasilkan harga yang bersaing, peningkatan kualitas produk dan desain atau jaminan kontinuitas supply, tapi sudah mengarah ke kompetisi bernuansa isu lingkungan. Pasar atau konsumen akan menilai tingkat keramah-lingkungan suatu produk baik pada proses produksinya (sumber bahan baku, proses pengolahan) serta penggunaan dan disposalnya. Untuk itu, *standard of conduct* terkait *reduced impact logging* menjadi perhatian awal dalam proses pengolahan hasil hutan.
- c. Penelitian dan pengembangan pengolahan hasil hutan diarahkan pada pemanfaatan dan pengembangan bahan baku (pemanfaatan *lesser-used* dan *lesser-known species* dan bahan berlignoselulosa untuk menjembatani gap kebutuhan bahan baku), optimasi proses produksi (peningkatan kualitas, diversifikasi), rekayasa alat produksi dan bahan pembantu (*proper technology*, ramah lingkungan dan peningkatan pendayagunaan potensi domestik/*local content*), analisis pasar serta pengembangan produk baru (*new and improved products*) terutama panel kayu, pulp dan kertas.
- d. Dengan alasan harga yang lebih baik dan perolehan devisa, pemasaran produk kayu olahan sebagian besar berorientasi ekspor, sehingga terjadi kecenderungan mengabaikan potensi pasar domestik (yang sering diisi

- produk impor). Untuk kondisi tertentu seperti terjadinya *global financial crisis*, orientasi kepada pasar domestik perlu lebih diperhatikan agar tidak terjadi kemandegan kegiatan industri perikanan. Mengisi pasar domestik bukan berarti mengabaikan daya saing, karena persaingan dengan produk perikanan impor akan tetap ada.
- e. Teknologi Nano (*nano-technology*) harus menjadi andalan dan landasan kedepan untuk pengembangan pengolahan kayu. Teknologi nano adalah teknologi yang berbasis pada struktur benda berukuran nano meter (10^{-9} meter atau satu per-milyar meter). Dengan memanipulasi struktur suatu bahan pada skala nanometer (biasanya 0,1-100 nanometer) akan dapat dihasilkan obyek baru yang mempunyai manfaat lebih (antara lain tahan lama, lebih berkualitas dan memakai bahan baku seminimal mungkin). Dengan teknologi nano, bahan kayu yang mempunyai unsur utama carbon dan hidrogen dapat disusun kembali menjadi produk kayu olahan yang lebih kuat, berkualitas, awet dan bernilai ekonomi jauh lebih tinggi.
 - f. Roadmap Pengolahan Hasil Hutan diarahkan pada produk panel kayu (*wood-based panel products*), pulp dan kertas (*pulp and paper products*), produk kayu lainnya dan hasil hutan bukan kayu (HHBK) termasuk teknologi pemanenan hutan (*forest harvesting*) yang terkait dengan RIL, rekayasa alat dan bahan pembantu serta opsi/rekomendasi kebijakan antara lain menyangkut pasar domestik dan ekspor, kebijakan bahan baku, tata-niaga, pajak/kepabeanan, dan sebagainya.

2. Target produk

Roadmap penelitian dan pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Pengolahan Hasil Hutan, diarahkan untuk menghasilkan produk IPTEK, yaitu :

- a. Basis data sifat dasar dan model optimasi alokasi bahan baku
- b. Teknologi dan standarisasi proses dan produk panel kayu, pulp dan kertas, produk kayu lainnya dan HHBK
- c. Hasil rekayasa alat dan bahan
- d. Teknologi produk efisien dan kompetitif (*termasuk nano technology*)
- e. Protokol panel kayu baru, pulp dan kertas
- f. Strategi pemasaran dan sosek dan kebijakan perikanan integrative.

4.1.5 Kebijakan

Roadmap penelitian dan pengembangan Kehutanan 2010-2025, untuk tema Kebijakan, diarahkan untuk mengantisipasi isu-isu strategis yang terkait

dengan kehutanan serta melengkapi aspek sosial ekonomi yang *embodied* pada setiap Tema dan Sub-tema.

Arahan penelitian dan pengembangan yang terkait dengan tema Kebijakan, antara lain :

Table 2. Cakupan dan Aspek Litbang untuk tema Kebijakan

CAKUPAN/SCOPE	ASPEK PENELITIAN
Operasional	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kelembagaan • Analisis kelayakan sosial, ekonomi/finansial • <i>Impact assessment</i> • Unit pengelolaan hutan • Jasa hutan/lingkungan
Nasional	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonisasi perencanaan tata ruang • Kajian kebijakan isu aktual/strategis • <i>Good Governance</i> • Desentralisasi kehutanan
Internasional/Global	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Market intelligence</i> • <i>Non-tariff barriers</i> • Politik ekonomi • Strategi dan komitmen global

Penelitian yang terkait dengan kebijakan, tidak bisa secara eksplisit dituangkan dalam roadmap karena sifatnya yang : 1) melekat dengan penelitian pada tema terkait, dan 2) perkembangan isu strategis yang bersifat sangat dinamis.

4.2 Visi dan Misi

4.2.1 Visi

Tujuan akhir (*Ultimate Goal*) yang ingin dicapai dari roadmap penelitian dan pengembangan kehutanan 2010-2025, dapat diformulasikan juga sebagai Visi penelitian dan pengembangan Kehutanan Nasional 2025, yaitu:

“IPTEK menjadi basis pengelolaan hutan lestari dan kesejahteraan masyarakat”

Makna yang terkandung dalam visi tersebut adalah IPTEK Kehutanan harus mampu berperan dalam mendukung seluruh akitivitas Kehutanan untuk mewujudkan pengelolaan hutan secara berkelanjutan dan kesejahteraan masyarakat atau pembangunan Kehutanan berbasis IPTEK Kehutanan.

4.2.2 Misi

Untuk mengaktualiasikan peran IPTEK Kehutanan dalam pembangunan kehutanan yang berkelanjutan dan guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat, maka Misi penelitian dan pengembangan kehutanan 2025, adalah sebagai berikut:

1. Mewujudkan pembangunan kehutanan berbasis IPTEK.
2. Meningkatkan peran, manfaat dan dampak IPTEK kehutanan dalam pembangunan kehutanan dan nasional.

4.2.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari semua tema litbang tersebut di atas, adalah mewujudkan integrasi dan sinergi kegiatan guna menghasilkan manfaat yang nyata dan optimal dalam menjawab tantangan sektor kehutanan, melalui: penyediaan IPTEK yang bermanfaat dalam mewujudkan optimalisasi dan harmonisasi dalam penataan dan pemanfaatan lansekap hutan dan lahan, pengelolaan hutan yang dinamis dan berkelanjutan (SFM); penanganan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim; mewujudkan produk hasil hutan olahan yang inovatif dan berdaya-saing global; dan mewujudkan kebijakan Kehutanan yang berbasis IPTEK.

4.2.4 Sasaran

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010–2025 dibangun sejalan dengan arah dan sasaran rencana makro dan rencana pembangunan Kehutanan jangka panjang, berbagai skenario kondisi Kehutanan ke depan serta perkembangan lingkungan strategis baik lokal, nasional maupun internasional/global. Horison roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025 dibagi menjadi 3 (tiga) phase/tahapan pencapaian sasaran antara (*milestones*) dengan periode lima-tahunan, yaitu:

1. phase I (2010–2014),
2. phase II (2015–2019),
3. phase III (2020–2024).

Dalam setiap phase dirumuskan strategi pencapaian dan pada setiap akhir phase dilakukan evaluasi pencapaian untuk menuju phase berikutnya. Kegiatan tahun 2025 difokuskan pada evaluasi pencapaian tujuan akhir roadmap dan tahun awal untuk periode roadmap berikutnya.

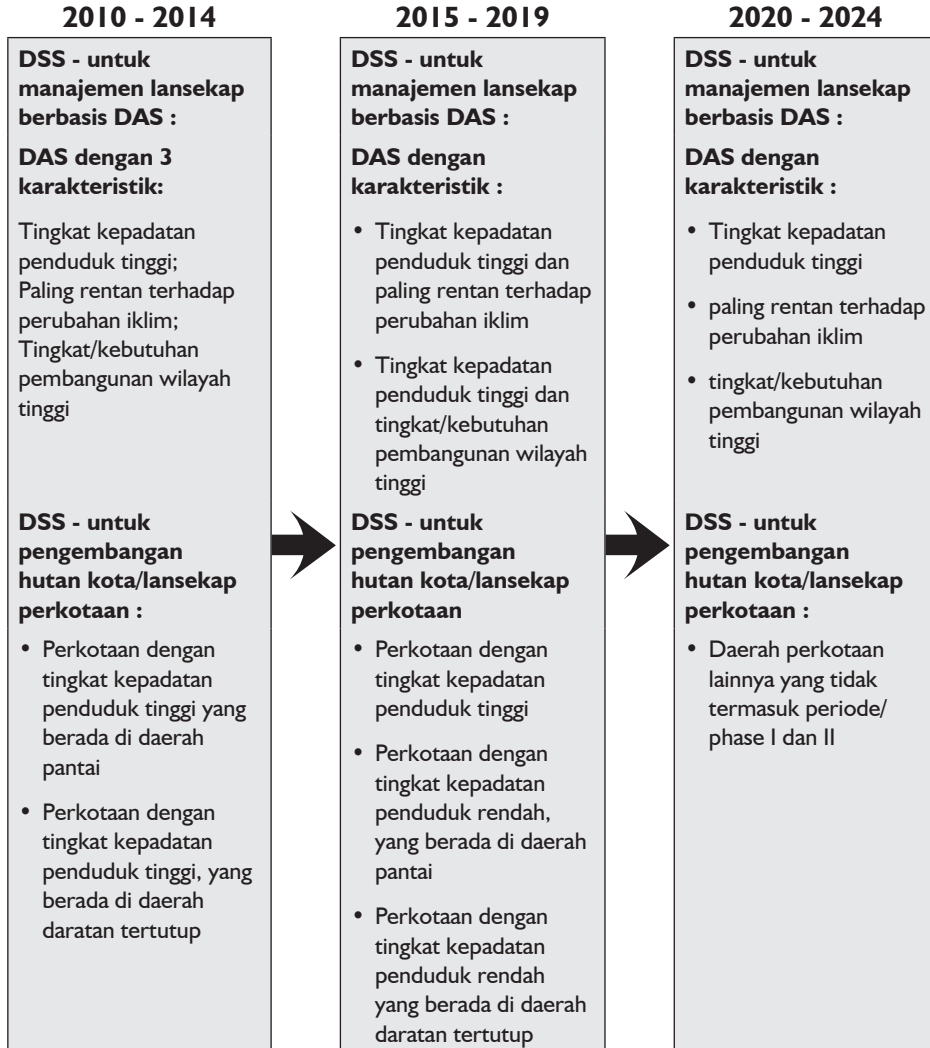
Roadmap merupakan rancangan jangka panjang yang bersifat makro, sehingga untuk mengoperasionalkannya perlu dijabarkan lebih lanjut ke dalam rencana kegiatan penelitian dan pengembangan yang lebih terinci di setiap unit penelitian terkait. Mengingat implementasi roadmap akan melibatkan berbagai institusi yang menangani kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan, diperlukan mekanisme untuk mengawal implementasi roadmap agar tetap berjalan secara optimal dan konsisten. Untuk itu perlu dibentuk semacam forum atau jaringan penelitian dan pengembangan kehutanan, yang antara lain berperan dalam tukar-menukar informasi serta membangun keterpaduan dan sinergi dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan.

4.3 Tahapan dan Target Capaian

Tahapan dan target capaian Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan untuk masing-masing tema/sub-tema.

I. TEMA : LANSEKAP HUTAN

PRODUK



R & D

2010 - 2014

2015 - 2019

2020 - 2024

Manajemen Lansekap Berbasis DAS		
<p>untuk DAS dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kepadatan penduduk tinggi; Paling rentan terhadap perubahan iklim; Tingkat/kebutuhan pembangunan wilayah tinggi <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap (DAS) • Modelling lansekap 	<p>untuk DAS dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kepadatan penduduk tinggi dan paling rentan terhadap perubahan iklim • Tingkat kepadatan penduduk tinggi dan tingkat/kebutuhan pembangunan wilayah tinggi <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap (DAS) • Modelling lansekap 	<p>untuk DAS dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kepadatan penduduk tinggi, • paling rentan terhadap perubahan iklim, • tingkat/kebutuhan pembangunan wilayah tinggi <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap (DAS) • Modelling lansekap
Pengembangan Hutan Kota/Lansekap Perkotaan		
<p>untuk perkotaan dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi yang berada di daerah pantai • Perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi, yang berada di daerah daratan tertutup <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap • Modelling lansekap • Identifikasi kesesuaian jenis untuk hutan kota/lansekap perkotaan (penyiapan untuk periode berikutnya) 	<p>untuk perkotaan dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi • Perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk rendah, yang berada di daerah pantai • Perkotaan dengan tingkat kepadatan penduduk rendah yang berada di daerah daratan tertutup <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap • Modelling lansekap • Identifikasi kesesuaian jenis untuk hutan kota/lansekap perkotaan (penyiapan untuk periode berikutnya) 	<p>untuk perkotaan dengan karekteristik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daerah perkotaan lainnya yang tidak termasuk periode/phase I dan II <p>Kegiatan RD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dan analisis lansekap • Modelling lansekap • Identifikasi kesesuaian jenis untuk hutan kota/lansekap perkotaan (penyiapan untuk periode berikutnya)

II. TEMA : PENGELOLAAN HUTAN

I. SUB TEMA : HUTAN ALAM

PRODUK

2010 - 2014

- Klasifikasi tipologi dan sebaran hutan bekas tebangan berdasarkan informasi biofisik (komposisi jenis, karakteristik tapak), derajat kerusakan, aksesibilitas, kondisi sosial-ekonomi setempat.
- Informasi jenis-jenis unggul setempat untuk rehabilitasi hutan bekas tebangan (berdasarkan tipologinya).
- Informasi dinamika biodiversitas dan kesuburan tanah hutan perawan dan hutan bekas tebangan.
- Model-model dinamika dan pendugaan produktifitas tegakan hutan bekas tebangan.
- Informasi Sosekjakfin.

2015 - 2019

- Teknologi pemulihan potensi dan produktifitas hutan bekas tebangan (berdasarkan tipologinya).
- Teknologi pencegahan hama, gulma dan penyakit tanaman rehabilitasi hutan bekas tebangan.
- Teknologi mitigasi dampak hidrologis dan penurunan kesuburan tanah dalam pemulihan potensi dan produktifitas hutan bekas tebangan.
- Rekomendasi teknis pencegahan degradasi biodiversitas.
- Model-model dinamika dan pendugaan produktifitas tegakan hutan bekas tebangan yang direhabilitasi.
- Prototipe/konsep sistem-sistem silvikultur alternatif.
- Informasi dan rekomendasi aspek finansial, ekonomi, dan sosial, sistem-sistem silvikultur alternatif.

2020 - 2024

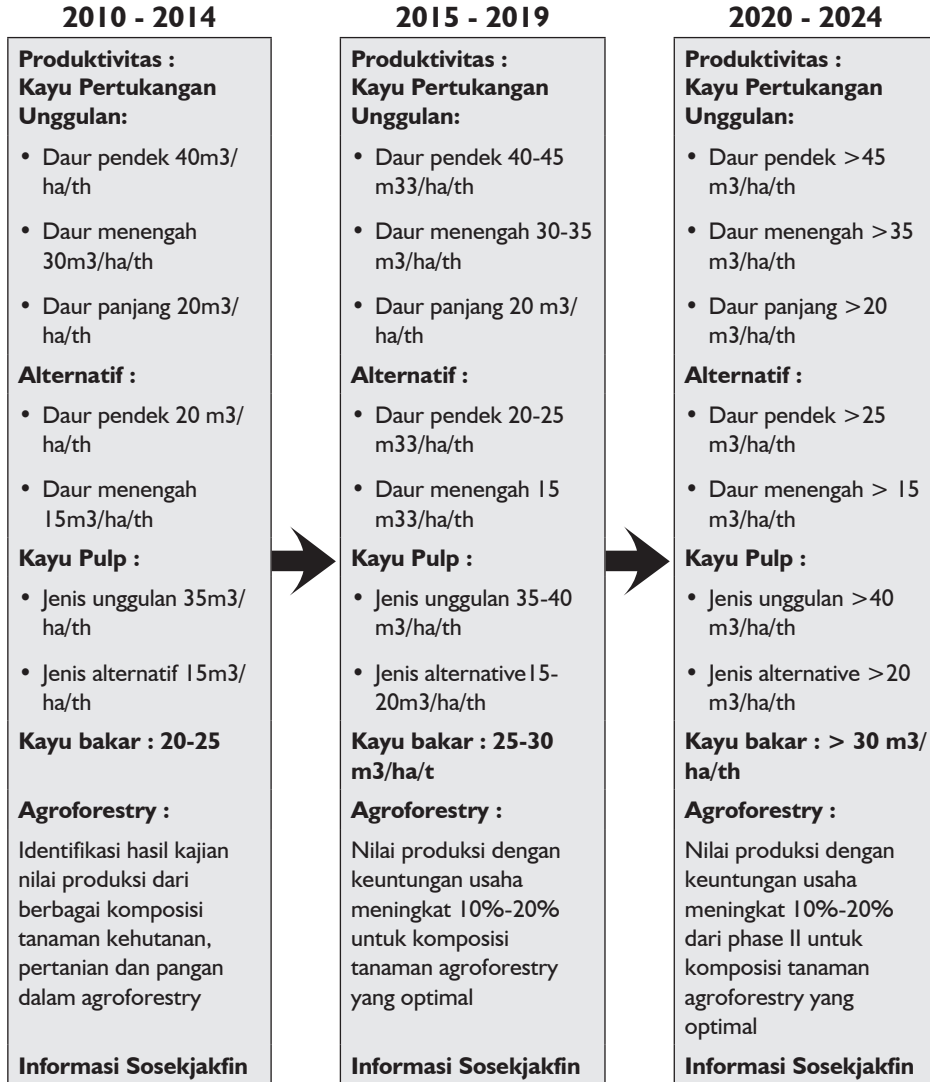
- Kriteria dan Indikator hutan sehat untuk setiap tipologi hutan.
- Pedoman pengelolaan hutan bekas tebangan: teknik dan sistem silvikultur (berdasarkan tipologinya).
- Model-model perencanaan/ manajemen kuantitatif pengelolaan hutan bekas tebangan (pengaturan pemanenan).
- Informasi dan rekomendasi Sosekjakfin.

R & D

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<ul style="list-style-type: none"> • Inventarisasi biofisik dan sosial budaya hutan bekas tebangan • Uji jenis dan provenance untuk rehabilitasi setiap tipologi hutan bekas tebangan • Monitoring dinamika biodiversitas hutan bekas tebangan • Monitoring fungsi hidrologis hutan bekas tebangan • Monitoring dinamika pertumbuhan tegakan hutan bekas tebangan • Uji-coba sistem silvikultur alternatif • Kajian finansial, ekonomi dan sosial 	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitasi/restorasi hutan bekas tebangan dengan jenis-jenis unggul setempat • Pencegahan hama, penyakit dan gulma tanaman rehabilitasi hutan bekas tebangan • Pencegahan dampak hidrologis rehabilitasi hutan bekas tebangan • Pencegahan degradasi dinamika biodiversitas rehabilitasi LOF • Modelling dinamika pertumbuhan tegakan hutan bekas tebangan • Uji-coba sistem silvikultur alternatif • Kajian finansial, ekonomi dan sosial 	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitasi/restorasi hutan bekas tebangan dengan jenis-jenis unggul setempat • Pencegahan hama, penyakit dan gulma tanaman rehabilitasi hutan bekas tebangan • Pencegahan dampak hidrologis rehabilitasi hutan bekas tebangan • Pencegahan degradasi dinamika biodiversitas rehabilitasi hutan bekas tebangan • Modelling dinamika pertumbuhan tegakan hutan bekas tebangan • Kajian finansial, ekonomi dan sosial

2. SUB TEMA : HUTAN TANAMAN

PRODUK



R & D

2010 - 2014

2015 - 2019

2020 - 2024

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>Unggulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Bioteknologi • Pemuliaan • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • pemanenan • sosekjakfin <p>Alternatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • sosekjakfin <p>Agroforestry :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pemilihan jenis • teknik budidaya • perlindungan • lingkungan • pertumbuhan dan hasil • pemanenan • sosekjakfin 	<p>Unggulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Bioteknologi • Pemuliaan • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • pemanenan • sosekjakfin <p>Alternatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • sosekjakfin <p>Agroforestry :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pemilihan jenis • teknik budidaya • perlindungan • lingkungan • pertumbuhan dan hasil • pemanenan • sosekjakfin 	<p>Unggulan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Bioteknologi • Pemuliaan • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • pemanenan • sosekjakfin <p>Alternatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi • Perbenihan • Sifat kayu • silvikultur • Perlindungan • Lingkungan • Pertumbuhan & hasil • sosekjakfin <p>Agroforestry :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pemilihan jenis • teknik budidaya • perlindungan • lingkungan • pertumbuhan dan hasil • pemanenan • sosekjakfin

3. SUB TEMA : BIODIVERSITAS

PRODUK

2010 - 2014

- Informasi status dan dinamika ekologi di setiap tipe ekosistem.
- Informasi potensi, tingkat kelangkaan, kondisi habitat, dan karakter biologis flora & fauna di setiap tipe ekosistem
- Kriteria dan Indikator pengelolaan optimal kawasan konservasi berdasarkan tipologi kawasan.
- Model pengelolaan optimal di setiap tipologi kawasan.
- Strategi manajemen kawasan konservasi super prioritas (sangat kritis)
- Teknologi penangkaran jenis terancam punah
- Informasi keragaman dan evolusi genetik antar populasi spesies target untuk jenis-jenis yang terancam punah.
- Teknologi reproduksi jenis-jenis target.
- Teknologi bioforensik plasma nutfah.
- Informasi sosekjakfin

2015 - 2019

- Informasi status dan dinamika ekologi di setiap tingkat regional (*Updated*)
- Informasi potensi, tingkat kelangkaan, kondisi habitat, dan karakter biologis flora & fauna di setiap fungsi kawasan hutan. (*Updated*)
- Kriteria dan Indikator pengelolaan optimal kawasan konservasi berdasarkan tipologi kawasan (*Updated*)
- Model pengelolaan optimal di setiap tipologi kawasan.
- Strategi manajemen kawasan konservasi prioritas (kritis)
- Teknologi pemulihan populasi (lepas liar fauna, penanaman flora) jenis terancam punah
- Informasi keragaman dan evolusi genetik antar populasi spesies target untuk jenis-jenis yang terancam punah (*updated*).
- Teknologi reproduksi jenis-jenis target.
- Teknologi bioforensik plasma nutfah (*updated*).
- Informasi sosekjakfin

2020 - 2024

- Informasi status dan dinamika ekologi di setiap tingkat unit pengelolaan. (*Updated*)
- Informasi potensi, tingkat kelangkaan, kondisi habitat, dan karakter biologis flora & fauna di kawasan konservasi. (*Updated*)
- Kriteria dan Indikator pengelolaan optimal kawasan konservasi berdasarkan tipologi kawasan (*Updated*)
- Model-model pengelolaan di setiap tipologi kawasan.
- Strategi manajemen kawasan konservasi selain kriteria phase I dan II
- Model-model konservasi berbasis jenis.
- Informasi keragaman dan evolusi genetik antar populasi spesies target.
- Teknologi reproduksi jenis-jenis target.
- Teknologi bioforensik plasma nutfah (*updated*).
- Informasi sosekjakfin

R & D

2010 - 2014

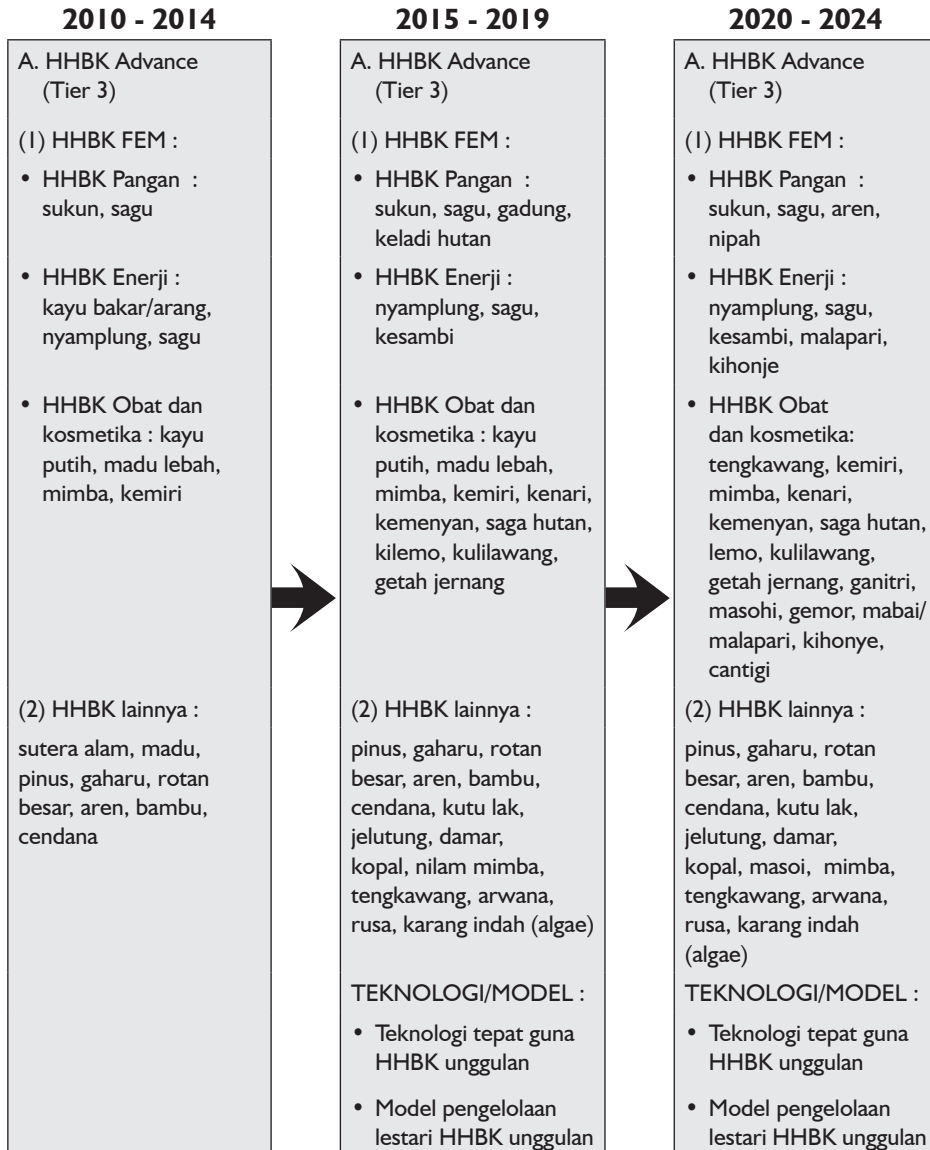
2015 - 2019

2020 - 2024

<ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dinamika ekologi • Analisis biofisik dan potensi • Analisis dinamika populasi dan pelestarian ekosistem • Analisis keragaman dan teknologi reproduksi jenis • Analisis finansial, sosekjak dan kelembagaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dinamika ekologi • Analisis biofisik dan potensi • Analisis dinamika populasi dan pelestarian ekosistem • Analisis keragaman dan teknologi reproduksi jenis • Analisis finansial, sosekjak dan kelembagaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Review status IPTEK dinamika ekologi • Analisis biofisik dan potensi • Analisis dinamika populasi dan pelestarian ekosistem • Analisis keragaman dan teknologi reproduksi jenis • Analisis finansial, sosekjak dan kelembagaan
--	--	--

4. SUB TEMA : HHBK FEM (Food, Energy, Medicine) dan HHBK lainnya

PRODUK



PRODUK

2010 - 2014

<p>INFORMASI/ TEKNOLOGI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silvikultur intensif jenis unggul • Teknologi peningkatan produktivitas, diversifikasi dan kualitas produk • Model pengembangan pengelolaan • Hasil analisis tataniaga dan kebijakan • Perangkat kebijakan pemanfaatan dan regulasi produk • Teknik pengelolaan lingkungan <p>B. HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <p>(1) HHBK FEM :</p> <ul style="list-style-type: none"> • HHBK Pangan : sukun, gadung, keladi hutan, • HHBK Enerji : kesambi, kepuh, kihonje • HHBK Obat dan kosmetika : kenari, kemenyan, saga hutan, lemo, kulilawang, getah jernang <p>(2) HHBK lainnya :</p> <p>kutu lak, jelutung, damar, kopal, nilam, mimba, tengkawang, arwana, rusa, burung paruh bengkok, karang indah (algae)</p>

2015 - 2019

<p>INFORMASI/ TEKNOLOGI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silvikultur intensif jenis unggul • Teknologi pengelolaan lingkungan • Diversifikasi dan kualitas produk • Hasil analisis tataniaga dan kebijakan <p>B. HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <p>(1) HHBK FEM :</p> <ul style="list-style-type: none"> • HHBK Pangan : aren, nipah • HHBK Enerji : malapari, kilemo, biji-bijian • HHBK Obat dan kosmetika : kenari, kemenyan, saga hutan, ki lemo, jernang, ganitri, masoi, gemor, mabai/malapari, kihonye, cantigi <p>(2) HHBK lainnya :</p> <p>kutu lak, jelutung, damar, kopal, masoi, nilam, mimba, tengkawang, gemor, nipah, rotan kecil, trenggiling (Manis javanica)</p>

2020 - 2024

<p>INFORMASI/ TEKNOLOGI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silvikultur intensif jenis unggul • Teknologi pengelolaan lingkungan • Diversifikasi dan kualitas produk • Hasil analisis tataniaga dan kebijakan <p>B. HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <p>(1) HHBK FEM :</p> <ul style="list-style-type: none"> • HHBK Pangan : - • HHBK Enerji : biji-bijian, ligno-selulose, • HHBK Obat dan kosmetika : kenari, kemenyan, embalau, kamper, pakanangi, hangkang, ketiau, malsari <p>(2) HHBK lainnya :</p> <p>kutu lak, jelutung, damar, kopal, masoi, nilam, mimba, tengkawang, gemor, gambir, rotan kecil</p>

PRODUK

2010 - 2014

**INFORMASI/
TEKNOLOGI :**

- Sebaran potensi
- Sebaran sumber benih
- Teknologi pemuliaan
- Teknologi budidaya
- Teknik pemanenan
- Kualitas produk
- Hasil analisis finansial dan pasar

**C. HHBK Preliminary
(Tier I)**

(I) HHBK FEM :

- HHBK Pangan : -
- HHBK Enerji : kesambi
- HHBK Obat dan kosmetika : masoi, gemor, mabai/ malapari, kihonye, cantigi, ganitri

(II) HHBK lainnya :
masoi, gemor, ko lemo, gambir

INFORMASI :

- Hasil eksplorasi
- Kearifan lokal : budidaya, pemanenan, penanganan pasca panen,

PILOT HHBK :

Nyamplung, Gaharu, Kayu Putih

2015 - 2019

**INFORMASI/
TEKNOLOGI :**

- Sebaran potensi
- Sebaran sumber benih
- Teknologi pemuliaan
- Teknologi budidaya
- Teknik pemanenan
- Kualitas produk
- Hasil analisis finansial dan pasar

**C. HHBK Preliminary
(Tier I)**

(I) HHBK FEM :

- HHBK Pangan : -
- HHBK Enerji : -
- HHBK Obat dan kosmetika : kamper, embalau, pakanangi, hangkang, ketiau

(II) HHBK Lainnya :

INFORMASI :

- Hasil eksplorasi
- Kearifan lokal : budidaya, pemanenan, penanganan pasca panen,

2020 - 2024

**INFORMASI/
TEKNOLOGI :**

- Sebaran potensi
- Sebaran sumber benih
- Teknologi pemuliaan
- Teknologi budidaya
- Teknik pemanenan
- Kualitas produk
- Hasil analisis finansial dan pasar

**C. HHBK Preliminary
(Tier I)**

(I) HHBK FEM :

- HHBK Pangan : -
- HHBK Enerji : -
- HHBK Obat dan kosmetika : kamper, balau, pakanangi, hangkang, ketiau

(II) HHBK Lainnya :

R & D

2010 - 2014

2015 - 2019

2020 - 2024

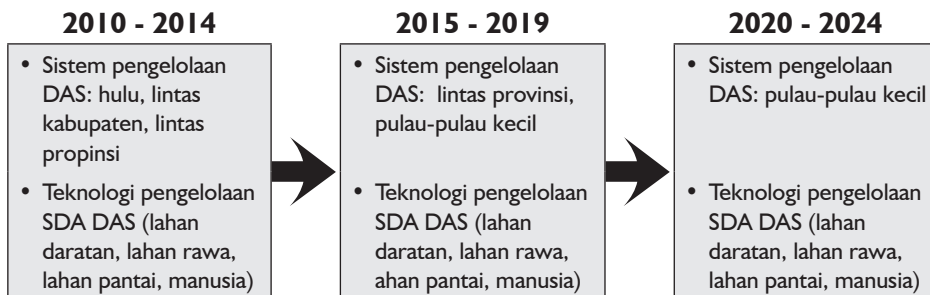
2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>HHBK Tier 3 (<i>advance</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleksi jenis unggul • Penetapan sumber benih • budidaya intensif • Diversifikasi produk • Standardisasi produk • Pemanenan dan Pengolahan • Pengelolaan lingkungan • Analisis kebijakan pemanfaatan dan tata niaga 	<p>HHBK Tier 3 (<i>advance</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budidaya intensif • Standardisasi produk • peningkatan produktivitas dan pengolahan biofuel (maksimum 2,5%) • Pemanenan dan Pengolahan • Pemanfaatan dan diversifikasi produk • Pengembangan model pengelolaan • Pengelolaan lingkungan • Kajian perangkat kebijakan pemanfaatan dan regulasi produk 	<p>HHBK Tier 3 (<i>advance</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budidaya intensif • Standardisasi produk • peningkatan produktivitas dan pengolahan biofuel (maksimum 2,5%-5%) • Pemanenan dan Pengolahan • Pemanfaatan dan diversifikasi produk • Pengembangan model pengelolaan • Pengelolaan lingkungan • Kajian perangkat kebijakan pemanfaatan dan regulasi produk
<p>HHBK Tier 2 (<i>intermediate</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan (sebaran potensi dan sumber benih) • Bioteknologi & pemuliaan • Budidaya • pemanenan dan pengolahan • Review kelayakan pemanfaatan • Analisis kelayakan usaha/pasar 	<p>HHBK Tier 2 (<i>intermediate</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan (sebaran potensi dan sumber benih) • Bioteknologi & pemuliaan • Budidaya • pemanenan dan pengolahan • Review kelayakan pemanfaatan • Analisis kelayakan usaha/pasar 	<p>HHBK Tier 2 (<i>intermediate</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan (sebaran potensi dan sumber benih) • Bioteknologi & pemuliaan • Budidaya • pemanenan dan pengolahan • Review kelayakan pemanfaatan • Analisis kelayakan usaha/pasar
<p>HHBK Tier I (<i>preliminary</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Survei, eksplorasi dan inventarisasi • Pengumpulan data kearifan lokal: budidaya, pemanenan, pengolahan, dan pemanfaatan <p>Pengembangan: Pilot HHBK/ Pelepasan produk:</p>	<p>HHBK Tier I (<i>preliminary</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Survei, eksplorasi dan inventarisasi • Pengumpulan data kearifan lokal: budidaya, pemanenan, pengolahan, dan pemanfaatan 	<p>HHBK Tier I (<i>preliminary</i>)</p>

R & D

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
Pengembangan: Pilot HHBK/ Pelepasan produk: <ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan tanaman percontohan dan pengolahan Nyamplung • Pembangunan tanaman percontohan dan produksi Gaharu • Pembangunan tanaman percontohan dan usaha kecil Kayu putih 		

5. PENGELOLAAN DAS

PRODUK



R & D

2010 - 2014

2015 - 2019

2020 - 2024

<p>Kajian sistem pengelolaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan pengelolaan DAS hulu, wilayah kab, lintas kabupaten, lintas propinsi • Kelembagaan pengelolaan DAS terpadu hulu, wilayah kab, lintas kabupaten, lintas propinsi • Monev DAS hulu wilayah kab, lintas kabupaten, lintas propinsi • Model implementasi DAS mikro <p>Kajian Pengelolaan Sumberdaya Lahan</p> <p>Kajian Pengelolaan sumberdaya air</p>	<p>Kajian sistem pengelolaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan pengelolaan DAS lintas prov, pulau-pulau kecil • Kelembagaan pengelolaan DAS terpadu lintas prov, pulau-pulau kecil • Monev pengelolaan DAS lintas prov, pulau-pulau kecil <p>Kajian Pengelolaan Sumberdaya Lahan</p> <p>Kajian Pengelolaan sumberdaya air</p>	<p>Kajian sistem pengelolaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model pengelolaan DAS pulau-pulau kecil • Kelembagaan pengelolaan DAS lintas prov, pulau-pulau kecil • Monev pengelolaan DAS pulau-pukau kecil <p>Kajian Pengelolaan Sumberdaya Lahan</p> <p>Kajian Pengelolaan sumberdaya air</p>
---	--	--

III. TEMA : PERUBAHAN IKLIM

PRODUK

2010 - 2014

I. ADAPTASI :

a) Methodological issues:

- Paket Iptek resiliensi dan kerentanan terhadap perubahan iklim pada ekosistem hutan pantai, mangrove, dan hutan di pulau kecil (kerentanan I)
- Paket Iptek dampak PI terhadap livelihood dan keanekaragaman hayati
- Paket IPTEK Adaptasi Perubahan Iklim pada berbagai tipe landscape

- Kriteria & indikator (C&I) untuk *adaptive management*

b) Sosekjakfin:

- Strategi adaptasi thd PI pada daerah dengan kerentanan I
- Opsi kebijakan/rekomendasi kebijakan

2015 - 2019

I. ADAPTASI :

a) Methodological issues:

- Paket Iptek resiliensi dan kerentanan terhadap perubahan iklim pada ekosistem hutan dataran tinggi (kerentanan II)
- Paket IPTEK dampak PI terhadap livelihood dan keanekaragaman hayati
- Paket IPTEK Adaptasi Perubahan Iklim pada berbagai tipe landscape

b) Sosekjakfin:

- Strategi adaptasi thd PI pada daerah dengan kerentanan II
- Opsi kebijakan/rekomendasi kebijakan

2020 - 2024

I. ADAPTASI :

a) Methodological issues:

- Paket Iptek resiliensi dan kerentanan terhadap perubahan iklim pada ekosistem hutan dataran rendah (kerentanan III)
- Paket IPTEK dampak PI terhadap livelihood dan keanekaragaman hayati
- Paket IPTEK Adaptasi Perubahan Iklim pada berbagai tipe landscape

b) Sosekjakfin:

- Strategi adaptasi thd PI pada daerah dengan kerentanan III
- Opsi kebijakan/rekomendasi kebijakan

PRODUK

2010 - 2014

II. MITIGASI:

a) Methodological issues:

- Iptek metodologi pengukuran dan monitoring yang layak secara teknis
- Iptek model penentuan baseline
- Paket iptek mitigasi Perubahan iklim (pengurangan sumber emisi GRK dan peningkatan serapan GRK)

b) Sosekjakfin:

- Paket iptek sosek PI (pasar karbon, mekanisme distribusi pembayaran dan pendanaan, *governance, co-benefit*, dll) pasca 2012 & sesuai target penurunan emisi tahun 2020
- Opsi kebijakan/rekomendasi untuk posisi Indonesia dalam kerangka konvensi PI pasca 2012
- Strategi mitigasi PI berdasarkan target penurunan emisi GRK global tahun 2020

2015 - 2019

II. MITIGASI:

a) Methodological issues:

- Updated Iptek metodologi pengukuran dan monitoring yang layak secara teknis
- Paket iptek mitigasi Perubahan iklim (pengurangan sumber emisi GRK dan peningkatan serapan GRK)

b) Sosekjakfin:

- Paket iptek sosek PI (pasar karbon, mekanisme distribusi pembayaran dan pendanaan, *governance, co-benefit*, dll) sesuai target penurunan emisi tahun 2030
- Opsi kebijakan/rekomendasi kebijakan
- Strategi mitigasi PI berdasarkan target penurunan emisi GRK global tahun 2030

2020 - 2024

II. MITIGASI:

a) Methodological issues:

- Updated Iptek metodologi pengukuran dan monitoring yang layak secara teknis
- Paket iptek mitigasi Perubahan iklim (pengurangan sumber emisi GRK dan peningkatan serapan GRK)

b) Sosekjakfin:

- Paket iptek sosek PI (pasar karbon, mekanisme distribusi pembayaran dan pendanaan, *governance, co-benefit*, dll) sesuai target penurunan emisi tahun 2050
- Opsi kebijakan/rekomendasi kebijakan
- Strategi mitigasi PI berdasarkan target penurunan emisi GRK global tahun 2050

R & D

2010 - 2014

2015 - 2019

2020 - 2024

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>ADAPTASI: (kerentanan I)</p> <p>a) Metodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review metodologi pengukuran dan kajian tingkat resiliensi dan kerentanan terhadap PI (ekosistem, spesies alam, spesies tanaman) • Review metodologi pengukuran dan kajian dampak PI terhadap livelihood masyarakat sekitar hutan • Review metodologi pengukuran dan kajian dampak PI terhadap keanekaragaman hayati (kelimpahan, distribusi, <i>life cycle</i>, migrasi, interaksi antar-spesies, dll) • Review metodologi dan kajian adaptasi di berbagai landscape dengan berbagai produk dan jasa hutan <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian <i>climate governance</i> • Review dan Kajian kearifan adaptasi lokal 	<p>ADAPTASI: (kerentanan I)</p> <p>a) Metodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian tingkat resiliensi dan kerentanan terhadap PI (ekosistem, spesies alam, spesies tanaman) • Kajian dampak Perubahan Iklim terhadap livelihood masyarakat sekitar hutan • Kajian dampak Perubahan Iklim terhadap keanekaragaman hayati (kelimpahan, distribusi, <i>life cycle</i>, migrasi, interaksi antar-spesies, dll) • Kajian adaptasi di berbagai landscape dengan berbagai produk dan jasa hutan • Kajian implikasi ekologi dari berbagai skenario perubahan iklim terhadap ekosistem hutan <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kajian <i>climate governance</i> - Kajian kearifan adaptasi lokal - Kajian isu-isu penting pembangunan terkait dengan kehutanan (ketahanan pangan, energi, DAS, dll.) 	<p>ADAPTASI: (kerentanan I)</p> <p>a) Metodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian tingkat resiliensi dan kerentanan terhadap PI (ekosistem, spesies alam, spesies tanaman) • Kajian Dampak PI terhadap livelihood masyarakat sekitar hutan • Kajian Dampak PI terhadap keanekaragaman hayati (kelimpahan, distribusi, <i>life cycle</i>, migrasi, interaksi antar-spesies, dll) • Kajian adaptasi di berbagai landscape dengan berbagai produk dan jasa hutan • Kajian implikasi ekologi dari berbagai skenario perubahan iklim terhadap ekosistem hutan <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian <i>climate governance</i> • Kajian kearifan adaptasi lokal • Kajian isu-isu penting pembangunan terkait dengan kehutanan (ketahanan pangan, energi, DAS, dll.)

R & D

2010 - 2014

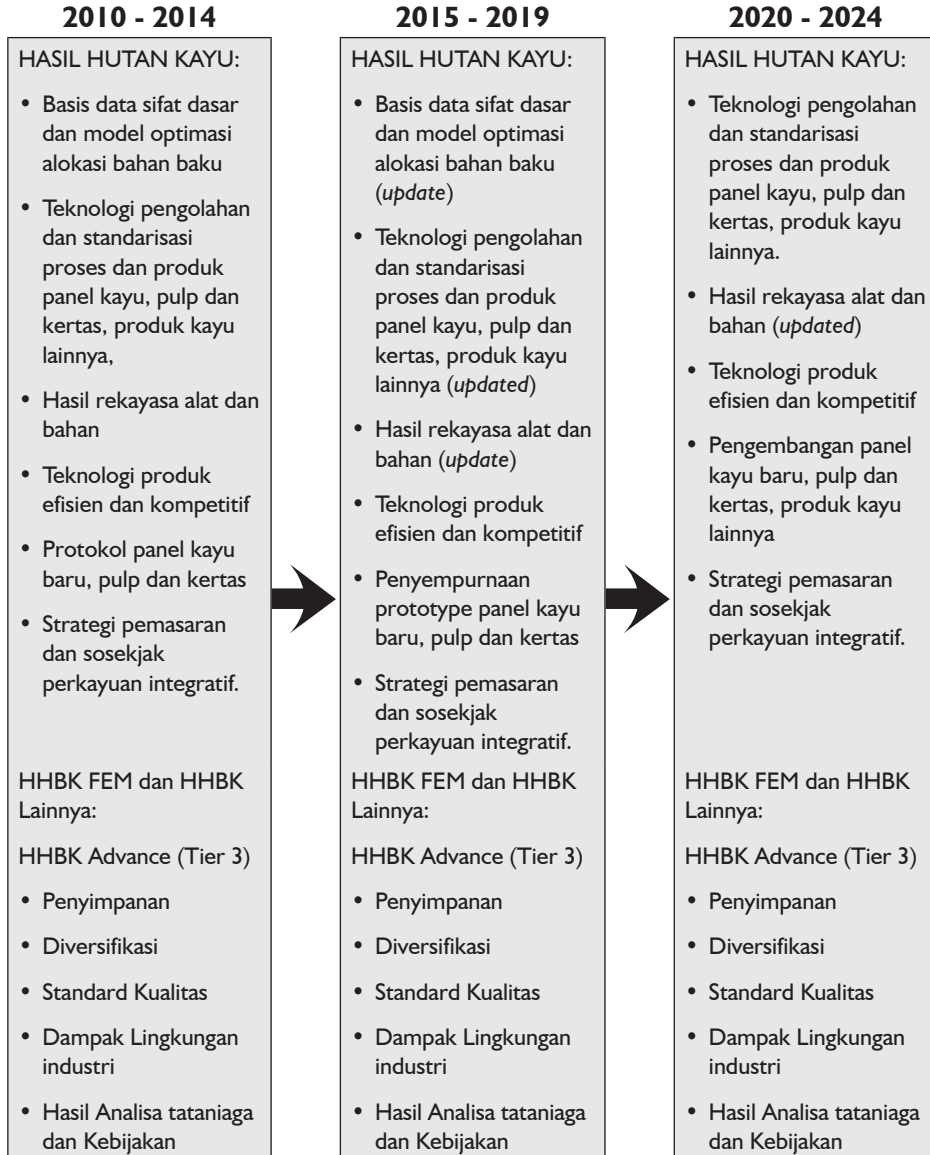
2015 - 2019

2020 - 2024

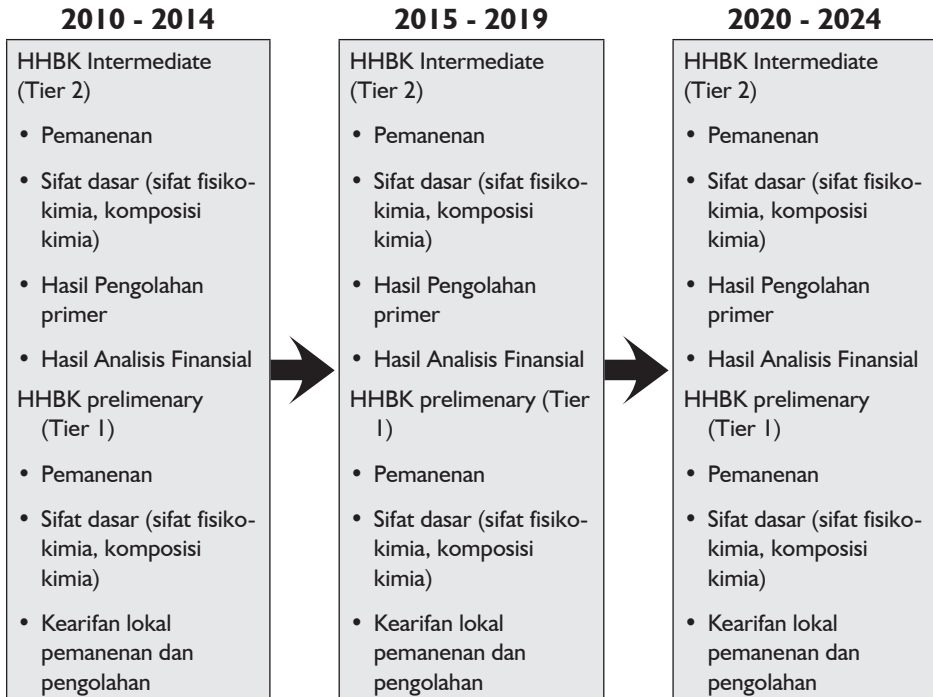
2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>MITIGASI:</p> <p>a) Methodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serapan karbon pada berbagai lansekap hutan (penambahan stok karbon: aforestasi, reforestasi, agroforestry) • Pengurangan emisi karbon dengan menghindari deforestasi pada berbagai skenario pasca 2012 dan target pengurangan tahun 2020 • Kajian akunting karbon, metodologi pengukuran dan monitoring • Kajian penentuan baseline <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian mekanisme pendanaan PI dan pasar karbon • Kajian <i>climate governance</i> • Kajian perubahan iklim dan perdagangan internasional hasil hutan • Kajian <i>Co-benefit</i> (manfaat samping dari proyek karbon) 	<p>MITIGASI:</p> <p>a) Methodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan serapan karbon pada berbagai lansekap hutan (penambahan stok karbon: aforestasi, reforestasi, agroforestry) • Pengurangan emisi karbon dengan menghindari deforestasi pada berbagai skenario target pengurangan tahun 2030 • Kajian akunting karbon, metodologi pengukuran dan monitoring • Kajian integrasi monitoring karbon dengan inventarisasi hutan dan tata guna lahan lainnya <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian mekanisme pendanaan PI dan pasar karbon • Kajian <i>climate governance</i> • Kajian perubahan iklim dan perdagangan internasional hasil hutan • Kajian <i>Co-benefit</i> (manfaat samping dari proyek karbon) 	<p>MITIGASI:</p> <p>a) Methodologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serapan karbon pada berbagai lansekap hutan (penambahan stok karbon: aforestasi, reforestasi, agroforestry) • Pengurangan emisi karbon dengan menghindari deforestasi pada berbagai skenario target pengurangan tahun 2050 • Kajian akunting karbon, metodologi pengukuran dan monitoring • Kajian integrasi monitoring karbon dengan inventarisasi hutan dan tata guna lahan lainnya <p>b) Sosekjakfin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kajian mekanisme pendanaan PI dan pasar karbon • Kajian <i>climate governance</i> • Kajian perubahan iklim dan perdagangan internasional hasil hutan • Kajian <i>Co-benefit</i> (manfaat samping dari proyek karbon)

IV. TEMA : PENGOLAHAN HASIL HUTAN

PRODUK



PRODUK



R & D

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>KAYU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengujian sifat dasar dan optimasi bahan baku • Optimasi proses produksi (panen, pengolahan, pengendalian mutu) dan rekayasa alat dan bahan • Kajian strategi produksi (diversifikasi produk, desain produk, by-products) • Kajian pasar dan sosekjak (analisis finansial, ekonomi, pasar dan kebijakan hasil hutan) 	<p>KAYU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengujian sifat dasar dan optimasi bahan baku • Optimasi proses produksi (panen, pengolahan, pengendalian mutu) dan rekayasa alat dan bahan • Kajian strategi produksi (diversifikasi produk, desain produk, by-products) • Kajian pasar dan sosekjak (analisis finansial, ekonomi, pasar dan kebijakan hasil hutan) 	<p>KAYU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimasi proses produksi (panen, pengolahan, pengendalian mutu) dan rekayasa alat dan bahan • Kajian strategi produksi (diversifikasi produk, desain produk, by-products) • Kajian pasar dan sosekjak (analisis finansial, ekonomi, pasar dan kebijakan hasil hutan)

R & D

2010 - 2014	2015 - 2019	2020 - 2024
<p>HHBK FEM dan HHBK Lainnya:</p> <p>HHBK Advance (Tier 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan • Diversifikasi • Standard Kualitas • Aplikasi Pemanfaatan Produk • Dampak Lingkungan industri • Analisa tataniaga dan Kebijakan <p>HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Review, Pengolahan/ Ekstraksi/ Penyulingan • Analisis Finansial/Kelayakan Usaha <p>HHBK preliminary (Tier 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Kearifan lokal pemanenan, pengolahan dan pemanfaatan 	<p>HHBK FEM dan HHBK Lainnya:</p> <p>HHBK Advance (Tier 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan • Diversifikasi • Standard Kualitas • Aplikasi Pemanfaatan Produk • Dampak Lingkungan industri • Analisa tataniaga dan Kebijakan <p>HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Pengolahan/ Ekstraksi/ Penyulingan • Analisis Finansial/Kelayakan Usaha <p>HHBK preliminary (Tier 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Kearifan lokal pemanenan, pengolahan dan pemanfaatan 	<p>HHBK FEM dan HHBK Lainnya:</p> <p>HHBK Advance (Tier 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyimpanan • Diversifikasi • Standard Kualitas • Aplikasi Pemanfaatan Produk • Dampak Lingkungan industri • Analisa tataniaga dan Kebijakan <p>HHBK Intermediate (Tier 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Pengolahan/ Ekstraksi/ Penyulingan • Analisis Finansial/Kelayakan Usaha <p>HHBK preliminary (Tier 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemanenan • Sifat dasar (sifat fisiko-kimia, komposisi kimia) • Kearifan lokal pemanenan, pengolahan dan pemanfaatan

PENUTUP 5

Roadmap Penelitian dan Pengembangan Kehutanan 2010-2025 adalah roadmap penelitian dan pengembangan Kehutanan secara lintas instansi. Roadmap dimaksudkan sebagai pedoman/arahan dan instrumen untuk mensinergikan program dan kegiatan penelitian kehutanan. Dengan demikian, implementasi dari roadmap diharapkan dapat dilakukan secara terpadu dan sinergis oleh semua instansi yang terkait atau menangani penelitian dan pengembangan Kehutanan di Indonesia.

Roadmap Penelitian dan pengembangan Kehutanan, bukan suatu roadmap yang beranjak dari titik awal, tetapi lanjutan dari *state of the art* atau riset status kehutanan yang telah dicapai sampai dengan tahun 2009. Hasil riset sampai dengan tahun 2009 digunakan sebagai titik awal (*baseline*) Roadmap Litbang Kehutanan 2010–2025. Selain itu, setiap tahapan (*phase/milestone*) roadmap mempunyai keterkaitan yang progresif antara satu tahap dengan tahap sebelumnya, atau merupakan pra-syarat bagi tahapan berikutnya.

Mengingat roadmap ini bersifat makro, detail kegiatan akan dijabarkan lebih lanjut pada unit-unit pelaksana kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan. Untuk menjamin efektivitas roadmap agar selalu bersifat *up-to-date* dalam menjawab perkembangan tantangan sektor kehutanan maka setiap phase dilakukan evaluasi arah dan pencapaiannya. Evaluasi tersebut penting baik untuk mencegah terjadinya deviasi dalam implementasinya maupun untuk selalu mengharmoniskan arah roadmap dengan dinamika perkembangan dan tantangan sektor kehutanan.

Untuk menjamin implementasi roadmap secara konsisten dan optimal, perlu adanya komitmen yang kuat bagi setiap unit kerja baik di lingkup Badan Litbang Kehutanan maupun para pihak terkait. Hal ini akan memperkuat *spirit* penelitian dan pengembangan kehutanan yang mencerminkan peran litbang kehutanan dalam *leading the way, setting the course* dan *guiding the move* bagi pembangunan kehutanan yang berbasis IPTEK.

Untuk mengawal implementasi roadmap secara konsisten, perlu dibangun forum atau jejaring kerja (*network*) penelitian dan pengembangan kehutanan. Forum atau jejaring ini diharapkan akan dapat menjadi sarana yang efektif dan intensif dalam membangun dan mewujudkan budaya tukar menukar informasi, pemikiran dan pengalaman antar peneliti untuk meningkatkan keterpaduan dan sinergi dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan kehutanan. Disamping, melalui forum atau jaringan tersebut dapat dibangun program penelitian bersama serta sharing sumberdaya (*resource*) baik SDM maupun pendanaan.

