



# Agroforestri: solusi adaptif penguatan ketahanan pangan dan energi

Betha Lusiana, Sonya Dewi | CIFOR-ICRAF

Optimalisasi Penguatan Ketahanan Pangan dan Energi di Kawasan Hutan: Mungkinkah?  
Pusat Pengkajian Strategis Kehutanan, Yayasan Sarana Wana Jaya Sektor Kehutanan untuk Kedaulatan Pangan Nasional  
WEBINAR, 27 Februari 202510





## Outline

- Permasalahan ketahanan pangan dan energi di Indonesia
- Agroforestri di Indonesia: manfaat dan kendala praktik agroforestri secara umum
- Potensi agroforestri dalam meningkatkan ketahanan pangan dan energi di Indonesia
- Strategi untuk merealisasikan potensi agroforestri

# Sekilas Tentang **CIFOR-ICRAF**

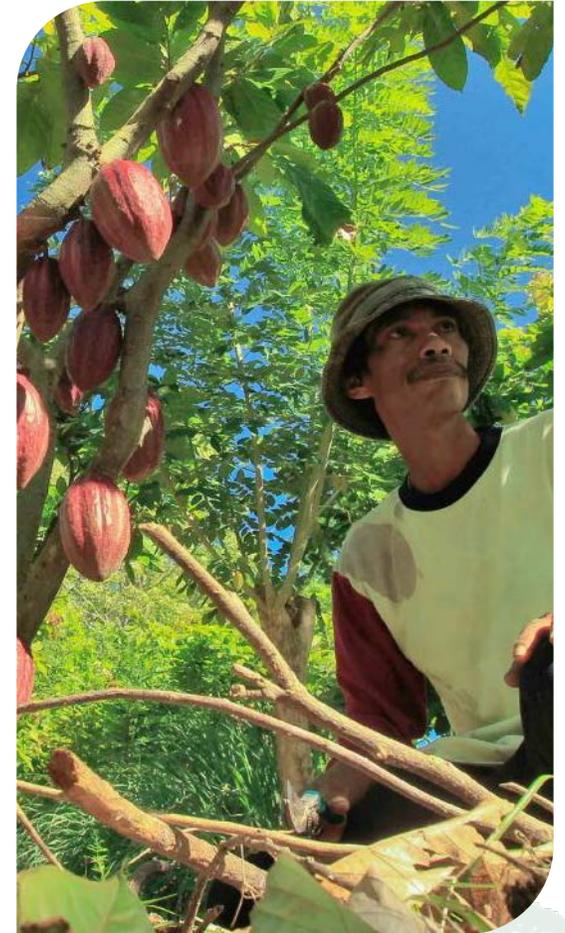
- **CIFOR** adalah lembaga penelitian kehutanan dan **ICRAF** adalah lembaga penelitian agroforestri. Keduanya adalah lembaga penelitian internasional di bawah naungan CGIAR.
- **Sejak 2019**, CIFOR dan ICRAF bergabung dengan kantor pusat di Bogor dan di Nairobi. CIFOR-ICRAF berfokus pada tantangan-tantangan dan peluang lokal dalam memberikan solusi global untuk hutan, bentang alam, masyarakat, dan bumi kita.



# Sekilas Tentang CIFOR-ICRAF

Kami bekerja dalam kemitraan dengan pemerintah, akademisi, masyarakat sipil, dan perusahaan swasta untuk memberikan solusi bagi lima tantangan global utama:

- deforestasi dan hilangnya keanekaragaman hayati,
- krisis iklim,
- sistem pangan yang tidak berkelanjutan,
- rantai pasokan dan nilai, dan
- ketidaksetaraan ekstrem.



# Permasalahan Ketahanan Pangan



- Ketahanan pangan (*food security*) merupakan permasalahan lokal dan global
- **Nihil kelaparan** adalah keharusan moral global. Komitmen global Goal 2 dalam Sustainable Development Goals (SDG) yang telah diratifikasi oleh 193 negara, termasuk Indonesia
- 82 juta orang tidak mampu memenuhi kebutuhan pangan, 8.5% kekurangan gizi dan 20% balita tengkes/stunting
- Berdasarkan Global Hunger Index, Indonesia berada pada urutan ke-77 dari 125 negara (2023), dengan nilai indeks di bawah rata-rata negara di Asia Pasifik
- Ketahanan pangan di Indonesia belum merata dan perlu terus ditingkatkan

68 dari 514 (13%)  
kabupaten/ kota  
rawan pangan

Sumber peta: Badan  
Pangan Nasional, 2023



# Aspek Ketahanan Pangan dan Permasalahannya

## Aspek ketersediaan (produksi dan pasokan):

- Produksi dan produktivitas lahan pertanian di berbagai tempat di dunia telah menurun dikarenakan perubahan iklim lokal dan degradasi lahan dalam skala luas.

## Aspek akses (keterjangkauan):

- Akses pangan tidak merata karena kemiskinan dan faktor geografis, yang terkait erat. Distribusi bahan makanan bisa merupakan kendala, terutama bahan makan pokok, bila harus didatangkan dari sentra produksi yang secara geografis berjauhan letaknya dari area yang membutuhkannya.

## Aspek pemanfaatan (status gizi):

- Keamanan dan kualitas disebabkan oleh keterbatasan jenis yang dihasilkan, kendala akses, budaya, kebiasaan, sanitasi. Kurangnya pemahaman pola pangan sehat



# Simpul Permasalahan **Ketahanan Pangan**

- Kendala produksi dalam **keterbatasan lahan** dan dampak **perubahan iklim** global yang harus bisa ditangani tanpa membawa dampak negatif terhadap capaian Goal yang lain
- Kendala akses karena **rendah dan fluktuatifnya pendapatan**, misal dengan adanya guncangan seperti pandemi, maupun distribusi pangan
- Kendala pemanfaatan karena terbatasnya **jenis pangan** yang dihasilkan dan terjangkau, pengetahuan dan ketrampilan dalam menggunakan dan menyiapkan makanan yang bernutrisi dan aman, dan kurangnya pemahaman tentang pola pangan sehat (**EDUKASI**)
- Hal ini terlebih lagi dipertajam dengan mengingat bahwa permasalahan ketahanan pangan sangat beragam tergantung pada **konteks lokal**; demikian pula jenis dan intensitas faktor penyebabnya, sehingga solusi yang bersifat *one-size-fits-all*
- Sebuah benang merah dalam permasalahan sistem ketahanan pangan adalah **rendahnya diversifikasi** baik dalam aspek produksi maupun konsumsi



# Permasalahan **Ketahanan Energi**

- Ketahanan pangan adalah kemampuan suatu negara untuk **menjamin ketersediaan energi yang cukup, terjangkau, dan berkelanjutan** guna mendukung pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan masyarakat, dan kelestarian lingkungan.
- Terkait dengan SDG/TPB 7 **Energi Bersih dan Terjangkau**

"Memastikan akses terhadap energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua."

- Ketahanan energi Indonesia menurut Dewan Energi Nasional berada di 6.6 (2023) yang termasuk kategori TAHAN (6-7.99).
- Menurut World Energy Index, Indonesia berada pada urutan ke 58 dari 127 negara, berdasarkan tiga dimensi: keamanan energi, kesetaraan energi, dan keberlanjutan lingkungan.



# Aspek Ketahanan Energi

## Aspek Ketersediaan (pasokan dan infrastrukturnya)

- Seberapa cukup sumber energi yang dimiliki dan bagaimana kapasitas infrastrukturnya dalam memenuhi permintaan energi.

## Aspek akses (fisik dan ekonomi):

- Kemudahan masyarakat dan industri dalam memperoleh energi, termasuk jaringan distribusi yang andal dan kemampuan membeli energi dengan harga stabil dan kompetitif.

## Aspek Keberterimaan (*Acceptability*)

- Penerimaan masyarakat terhadap infrastruktur energi, termasuk dampak lingkungan dan sosial dari penggunaan sumber energi tertentu

## Aspek Keberlanjutan lingkungan:

- Dampak penggunaan energi terhadap lingkungan, termasuk upaya mengurangi emisi karbon dan transisi ke energi terbarukan.



# Simpul Permasalahan **Ketahanan Energi**

## 1. Ketergantungan pada Energi Fosil

Cadangan batu bara dan gas yang melimpah, sehingga lebih mudah mengandalkan energi fosil dibandingkan energi terbarukan. Subsidi bahan bakar fosil membuat harga bahan bakar konvensional lebih murah dibandingkan energi bersih. Infrastruktur energi masih dominan berbasis pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batu bara.

---

## 2. Lambatnya Transisi ke Energi Terbarukan.

Regulasi yang belum stabil dan sering berubah, sehingga investor enggan berinvestasi. Biaya awal untuk pengembangan energi terbarukan masih tinggi dibandingkan energi fosil. Infrastruktur untuk energi terbarukan, seperti jaringan transmisi dan penyimpanan energi, masih minim.

---

## 3. Kesenjangan Akses Energi

Wilayah geografis Indonesia yang luas dan kepulauan menyebabkan distribusi energi tidak merata. Masih terbatasnya investasi dalam energi desentralisasi untuk daerah terpencil.



# Simpul Permasalahan **Ketahanan Energi**

## 4. **Ketidakstabilan Kebijakan dan Regulasi**

Sering terjadi perubahan kebijakan energi, sehingga investor dan industri sulit membuat perencanaan jangka panjang. Proses perizinan proyek energi, terutama energi terbarukan, masih kompleks dan birokratis. Masih ada konflik kepentingan antara sektor energi fosil dan energi bersih.

---

## 5. **Efisiensi Energi yang Masih Rendah**

Masih banyak industri dan rumah tangga yang boros energi karena kurangnya kesadaran dan teknologi hemat energi. Infrastruktur transportasi di Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil. Kurangnya insentif untuk penggunaan teknologi hemat energi, seperti kendaraan listrik dan bangunan hijau.

---

## 6. **Dampak Lingkungan dan Sosial**

Penggunaan batu bara sebagai sumber utama energi listrik menghasilkan emisi karbon tinggi. Kurangnya mitigasi dampak lingkungan dalam pengembangan infrastruktur energi. Beberapa proyek energi, terutama PLTU dan pertambangan energi fosil, menyebabkan konflik lahan dengan masyarakat.



# Agroforestri di Indonesia: definisi

- Agroforestri adalah interaksi antara pertanian dan pepohonan pada tiga skala, yaitu pada skala plot, pada skala bentang lahan dan pada tataran kebijakan.
- Pada skala plot, agroforestri adalah pengelolaan pepohonan dan tanaman semusim secara bersamaan untuk menghasilkan pangan, pakan ternak, bahan bakar, bahan bangunan maupun pendapatan. Sistem agroforestri pada skala plot pada umumnya dipraktikkan oleh petani skala kecil untuk memenuhi kebutuhan pangan dan kebutuhan lain, serta mendapatkan penghasilan.
- Pada skala bentanglahan/lansekap, agroforestri adalah kombinasi penggunaan lahan pertanian dan kehutanan secara bersama-sama yang ke semuanya berinteraksi melalui proses ekologis dalam menghasilkan jasa ekosistem.
- Dalam tataran kebijakan, agroforestri merupakan keterkaitan antara penggunaan lahan, perdagangan komoditi, perubahan iklim dan permasalahan lingkungan lainnya.

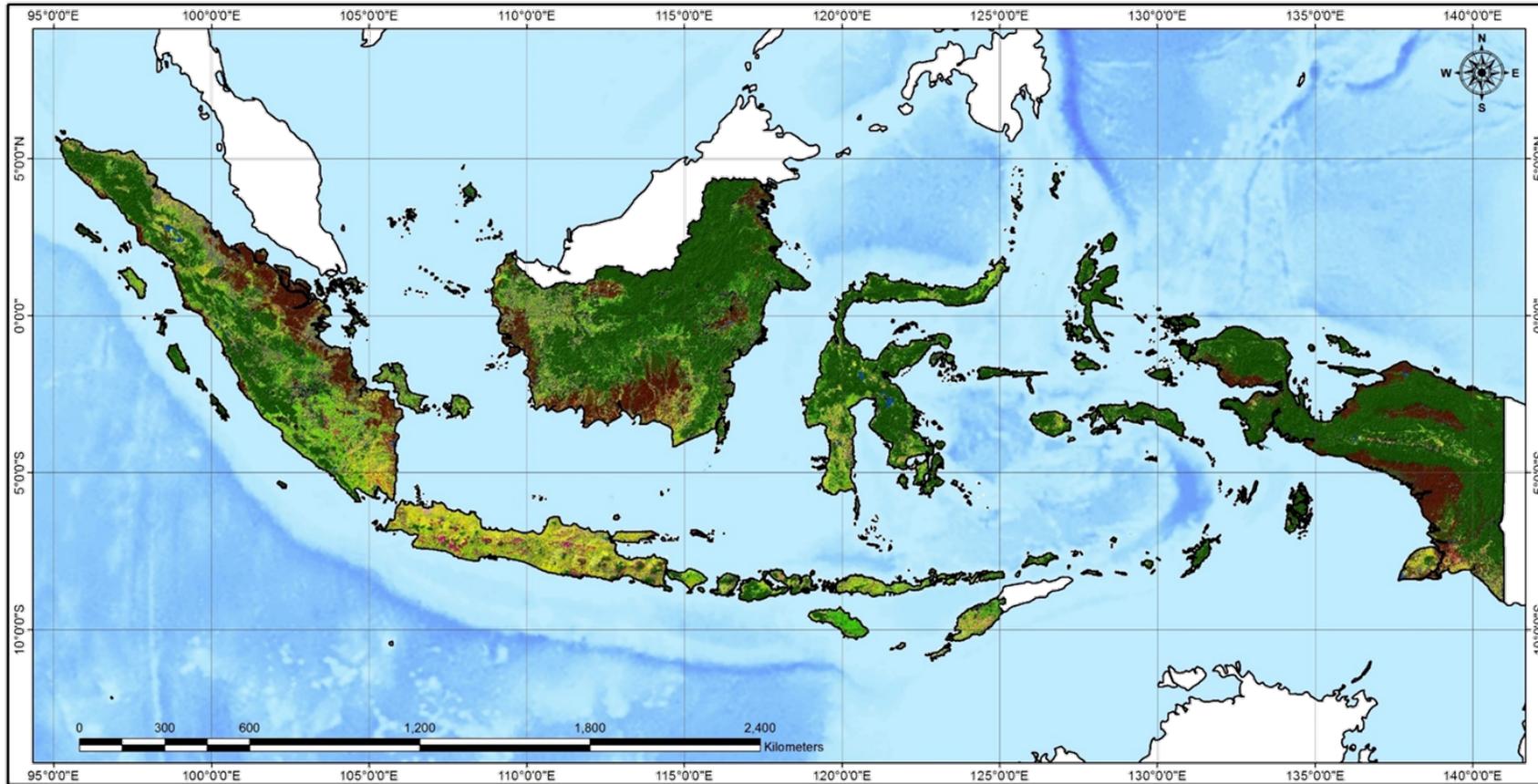




## Tren Agroforestri di Indonesia

- Melalui pemetaan citra satelit, ditengarai bahwa luasan agroforestri di Indonesia adalah sekitar 20 juta hektar pada tahun 1990, dan turun secara konsisten menjadi 16.6 juta pada tahun 2005, dan 12 juta pada tahun 2010
- Tren penurunan luasan agroforestri disebabkan oleh alihguna lahan menjadi lahan pertanian intensif atau menjadi pemukiman atau infrastruktur ICRAF, 2011. Unpublished data.

# Peta tutupan lahan Indonesia 1990



## Legend

Undisturbed forest	Undisturbed mangrove	Estate	Grass	Waterbody
Logged over forest-high density	Logged over mangrove	Estate on peat	Grass on peat	No data
Logged over forest-low density	Timber plantation	Shrub	Cleared land	
Undisturbed swamp forest	Timber plantation on peat	Shrub on peat	Cleared land on peat	ICRAF
Logged over swamp forest	Agroforest	Cropland	Settlement	Unpublished
Undisturbed swamp forest on peat	Agroforest on peat	Cropland on peat	Settlement on peat	data
Logged over swamp forest on peat				

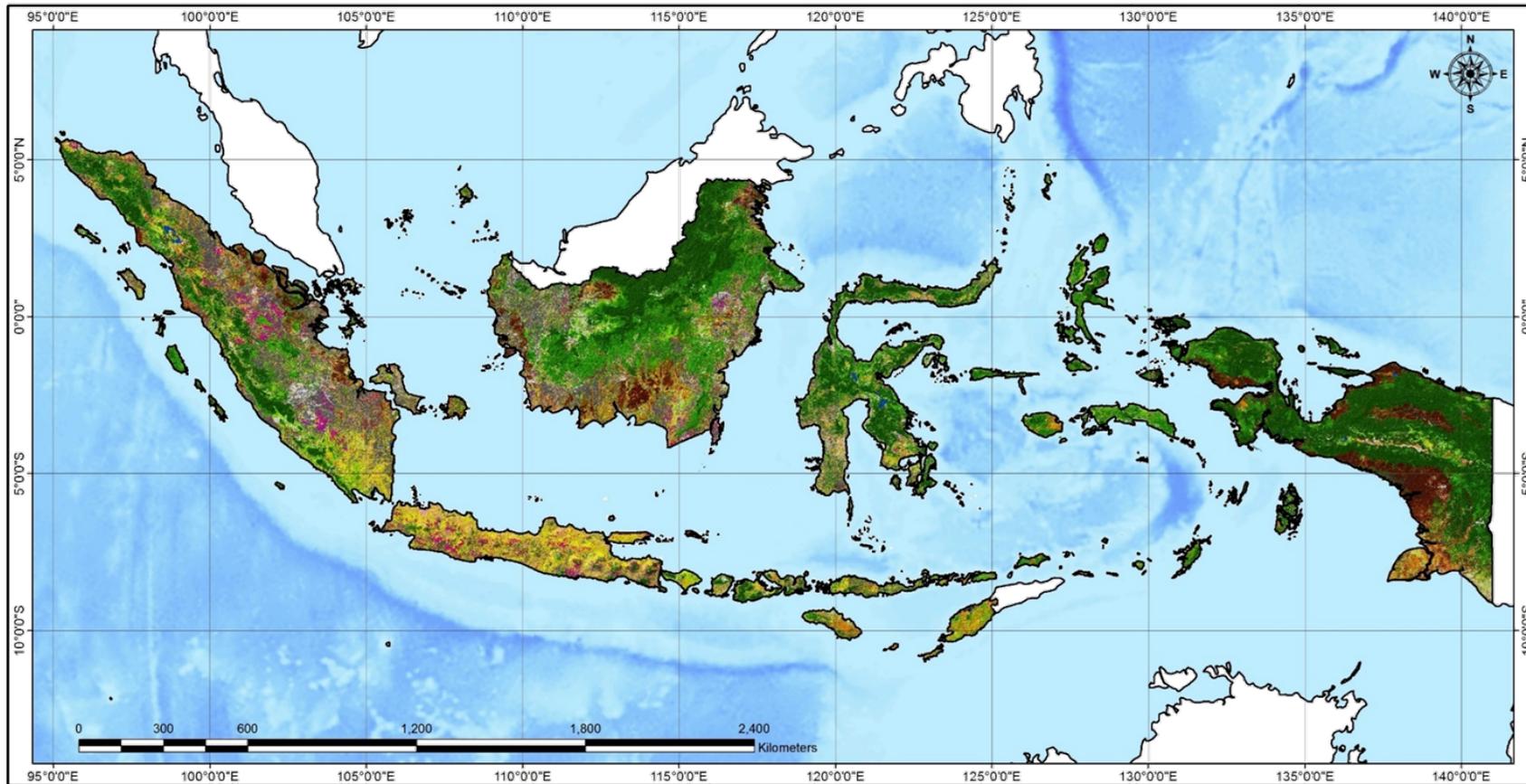
121

Juta hektar  
Hutan Alam

19

Juta hektar  
Agroforest

# Peta tutupan lahan Indonesia 2010



**Legend**

Undisturbed forest	Undisturbed mangrove	Estate	Grass	Waterbody
Logged over forest-high density	Logged over mangrove	Estate on peat	Grass on peat	No data
Logged over forest-low density	Timber plantation	Shrub	Cleared land	
Undisturbed swamp forest	Timber plantation on peat	Shrub on peat	Cleared land on peat	
Logged over swamp forest	Agroforest	Cropland	Settlement	
Undisturbed swamp forest on peat	Agroforest on peat	Cropland on peat	Settlement on peat	
Logged over swamp forest on peat				ICRAF Unpublished data

96

Juta hektar  
Hutan alam

12

Juta hektar  
Agroforest

# Manfaat Agroforestri



Praktik petani di seluruh Indonesia: tersebar secara geografis dan sangat beragam;



Kontribusi pendapatan: 38% - 76% dari 750 sampel KK di Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi;



Manfaat yang beragam di tingkat plot: makanan, serat, bahan bakar, pakan ternak, kayu, obat-obatan (tunai dan non tunai)



Jasa ekosistem: C-stock, pengelolaan air dan tanah, (agro) keanekaragaman hayati



Ketahanan penghidupan masyarakat: menstabilkan vs memaksimalkan pendapatan;



Fleksibilitas dan distribusi tenaga kerja sepanjang tahun;



Keadilan gender: partisipasi dan diferensiasi di sepanjang rantai pengelolaan dan pemasaran;



Penguasaan lahan: kepemilikan pohon, hak penggunaan jangka panjang

# Manfaat Agroforestri

## Pada Skala Plot dan Bentang Lahan

- Meningkatkan **produktivitas, kelestarian, resilience** dan mempunyai adaptabilitas yang tinggi
- Pada skala plot, **produktivitas per unit lahan** dalam bentuk *Land Equivalent Ratio* lebih tinggi dibandingkan praktik monokultur, apabila agroforestri dirancang dengan baik
- Praktik agroforestri bisa **menjaga kesuburan tanah** dan kelembaban mikro
- Campuran spesies yang dikelola dalam sistem agroforestri bisa sangat beragam dan mengakomodir kearifan lokal dan kebutuhan serta kemampuan petani, sehingga **adaptabilitasnya tinggi terhadap konteks lokal**
- Pada tingkat bentang lahan, agroforestri memberikan **solusi multifungsi** antara **produksi, lindung dan konservasi**
- Peningkatan tutupan pohon menurunkan emisi GRK dan menyumbang **mitigasi perubahan iklim**
- Agroforest **menyangga DAS** dari **fluktuasi curah hujan** sebagai bagian penting dari adaptasi perubahan iklim bisa dipadukan
- Agroforest juga memelihara **keanekaragaman hayati** serta berbagai jasa yang lain, diantaranya menjaga dan memperbaiki kesuburan tanah.



# Kendala Pengembangan Agroforestri

Aspek	Kendala
<b>Biofisik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pemilihan jenis dan design harus terinformasikan sehingga kompetisi antar species untuk mendapatkan sinar matahari, air dan nutrisi tanah serta alelopati bisa dihindari</li><li>• Varietas yang cocok dengan kondisi local</li><li>• Akses benih unggul</li><li>• Kesesuaian lahan untuk agrosilvicultural, silvopastoral, agrosilvopastoral belum banyak dibahas</li></ul>
<b>Ekonomi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memerlukan modal awal sehingga petani perlu bantuan, mungkin dalam bentuk akses ke kredit</li><li>• Meskipun dengan adanya campuran tanaman semusim, panen bisa dilakukan dengan cepat tetap akan ada gap pendapatan pada awalnya, kalau dibandingkan system monokultur tanaman semusim</li><li>• Kepemilikan lahan yang cukup untuk mengusahakan agroforestry sebagai SUT yang viable</li><li>• Analisa profitability tidak banyak dilakukan sehingga data yang pasti tentang keuntungan SUT berbasis agroforestry belum banyak</li></ul>
<b>Sosial dan SDM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Petani memerlukan pengetahuan dan teknologi yang baik untuk menerapkan agroforestry modern dan produktif</li><li>• Perlu penyuluhan dan pendampingan</li><li>• Perlu plot demonstrasi</li></ul>
<b>Kelembagaan dan kebijakan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aksi kolektif untuk akses ke pasar tidak mudah dijalin</li><li>• Akses lahan acapkali rendah</li><li>• Kebijakan cross-sectoral belum ada: dikotomi lahan pertanian dan kehutan menyebabkan program dan dukungan agroforestry tidak ada dan fungsi ekologis tidak diindahkan</li></ul>
<b>Pengetahuan dan teknologi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Karena sifatnya tahunan, pengetahuan, terutama pengetahuan lokal yang dikumpulkan secara sistematis belum banyak berkembang dan belum didokumentasikan dengan baik</li></ul>



# Potensi Agroforestri dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan dari **Aspek Ketersediaan Pangan**

- Untuk menjawab **kendala produksi dalam keterbatasan lahan**, agroforestri bisa dirancang dengan **mencampur komoditi pangan untuk memenuhi pasar global**, seperti sawit dan kakao, yaitu sebagai sumber pendapatan dan **tanaman semusim**, seperti palawija dan sayur-sayuran, baik sebagai sumber pendapatan maupun subsisten. Selain itu pakan ternak juga bisa diintegrasikan, sehingga budidaya peternakan bisa sekaligus dilakukan, baik untuk menambah pendapatan atau sumber protein rumah tangga.
- **Pemilihan jenis komoditi** yang bisa dicampur serta **pengaturan jarak** perlu dirancang dengan baik sehingga produktivitas total yang lebih tinggi per unit lahan bisa dicapai. Salah satunya, kebun sawit campur\* bisa menghasilkan *land equivalent ratio*, atau bisa dimaknai dengan produktivitas total, yang lebih tinggi dibandingkan monokultur. Demikian juga kakao dan kopi.
- **Kebutuhan lahan** untuk memenuhi kebutuhan pangan, baik lokal maupun global, **bisa ditekan** dan dampak negatif lingkungan bisa diminimalisasi.

\*Khasanah N, et al., 2019. [Diversification as strategy for smallholder oil palm production: multifunctional land equivalent ratios in agroforestry landscapes](https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00122). *Frontiers in Sustainable Food Systems* 21 January 2020. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00122>



# Potensi Agroforestri dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan dari **Aspek Keterjangkauan**

- Dengan mengkombinasikan tanaman komersial dan subsisten serta mempertahankan produktivitasnya dalam satu plot, petani bisa **meningkatkan pendapatannya**
- **Resiliensi sistem pertanian terhadap perubahan iklim.** Dengan mengelola beberapa spesies yang mempunyai kerentanan yang berbeda-beda dan juga pepohonan yang relatif lebih tahan terhadap kekeringan maupun curah hujan yang sangat tinggi, kemungkinan menghadapi kegagalan panen total bisa dihindari, sehingga petani bisa menjadi lebih tangguh
- **Buffer stok pangan.** Demikian pula apabila terjadi gangguan distribusi dari area lain, bencana kelaparan bisa dihindari. Dengan adanya tanaman yang sifatnya subsisten, meskipun petani kehilangan pendapatan karena guncangan dalam skala luas seperti pandemi, rawan pangan tidak harus terjadi.



# Potensi Agroforestri dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan dari **Aspek Pemanfaatan**

- Agroforestri bisa menjadi solusi dalam menangani sebagian dari kendala ketahanan pangan yang ketiga, yaitu kendala **pemanfaatan karena terbatasnya jenis pangan yang terjangkau**
- Dengan penerapan pola agroforestri, masih dimungkinkan adanya ruang untuk menanam tanaman-tanaman lokal untuk subsisten, **rempah-rempah maupun tanaman *understorey* yang bermanfaat untuk obat-obatan**
- Saat ini, karena diyakini beberapa tanaman obat tradisional dan madu bisa meningkatkan daya tahan tubuh, harga dan permintaan pasar meningkat, sehingga terdapat **peluang peningkatan pendapatan petani.**



# Potensi Agroforestri dalam Meningkatkan Ketahanan Energi dari **Aspek Ketersediaan dan keterjangkauan**

- Sumber energi terbarukan

Energi biomassa – kayu, arang

Energi biofuel – jarak, nyamplung, nipah, kelapa sawit

Energi hidro – agroforestri dan hutan menjaga regulasi tata air

*Skema biogas – dari silvopastoral systems (energi dari kotoran sapi, pakan dari perhutanan sosial)*



# Potensi agroforestri dalam menawarkan solusi lokal yang adaptif

- Berbagai **kekhususan lokal**, baik varietas, jenis tanaman, jenis penggunaan yang sesuai dengan kearifan lokal maupun biofisik **bisa diadaptasi dan diakomodir** dalam sistem agroforestri
- Diperlukan pengetahuan dan kombinasi spesies, mengatur jarak tanam maupun ketrampilan dalam merancang waktu tanam, menyeimbangkan antara manfaat komersial dan subsisten, serta menyesuaikan antara kemampuan/modal petani dengan praktik yang paling ideal (GAP) sangat diperlukan. Juga diperlukan pengetahuan tentang manfaat turunan dari sistem agroforestri
- Tingkat adopsi petani terhadap praktik agroforestri yang produktif dan berkelanjutan yang ditujukan untuk meningkatkan ketahanan pangan bisa ditingkatkan melalui perubahan perilaku petani. **Peranan penyuluh polivalen** yang ditunjang oleh pengetahuan maupun *tool* yang memadai menjadi krusial. Pembuatan kebun percontohan/kebun belajar bisa menjadi pendongkrak minat petani lokal



# Rekomendasi Strategi untuk Merealisasikan **Potensi Agroforestri**

- **Penelitian** yang mendukung sistem agroforestri yang sesuai dengan kebutuhan petani, mengindahkan interaksi produksi-pasar, metode penyuluhan yang efektif, perbaikan rantai nilai komoditi agroforestri, mekanisme yang efektif agar petani bisa memperoleh manfaat dari carbon farming maupun imbal jasa lingkungan lain
- Pengembangan **kebijakan agroforestri** secara khusus dan eksplisit, bukan sebagai bagian dari sektor pertanian atau sektor kehutan, yang selama ini menyebabkan agroforestri seringkali terabaikan dan tidak mendapatkan dukungan yang cukup, a.l., land tenure, tata guna lahan, akses terhadap saprodi, penyuluhan
- Peran produk dan jasa agroforestri dalam mendukung ketahanan pangan dan gizi masyarakat maupun pemeliharaan ekosistem dan jasa lingkungan perlu diakui dan diberi **valuasi untuk mengantar pada investasi**:
  - Katalog yang sistematis tentang beragam praktik lokal agroforestri seluruh Indonesia, beserta manfaat dan kendalanya perlu disusun; *no one-size-fits-all*
  - Program peningkatan ketahanan pangan berbasis agroforestri yang tepat sasaran, termasuk peningkatan kapasitas teknis petani, perlu dibangun
  - Mendorong agroforestri menjadi pilihan investasi melalui kemitraan dan mendapatkan atribusi untuk imbal jasa lingkungan



# Rekomendasi Strategi untuk Merealisasikan **Potensi Agroforestri**

- Untuk sektor energi, kajian mengenai tanaman dan sumber energi yang memang ekonomis dan layak dikembangkan dengan memanfaatkan sumber-sumber lokal diperlukan, termasuk perhitungan skala usaha. Keberterimaan secara kultur menjadi penting juga.



# Terimakasih

[cifor-icraf.org](http://cifor-icraf.org) | [globallandscapesforum.org](http://globallandscapesforum.org) | [resilient-landscapes.org](http://resilient-landscapes.org) | [lahanuntukkehidupan.id](http://lahanuntukkehidupan.id)

The Center for International Forestry Research and World Agroforestry (CIFOR-ICRAF) harnesses the power of trees, forests and agroforestry landscapes to address the most pressing global challenges of our time – biodiversity loss, climate change, food security, livelihoods and inequity. CIFOR and ICRAF are CGIAR Research Centers.



Global  
Landscapes  
Forum



Resilient  
Landscapes