



Diimplementasikan oleh:



Bekerjasama dengan:



KEMENTERIAN PERTANIAN
REPUBLIK INDONESIA



KUMPULAN Poster Materi Pelatihan Pertanian Cerdas Iklim

Disusun oleh: Riyandoko, Endri Martini, Iskak Nugky Ismawan,
Dikdik Permadi, Subekti Rahayu, Ni'matul Khasanah



Digunakan untuk Pelatihan Petani Model dan Agen Penyuluh Sebagai Upaya Penguatan Kapasitas Petani Swadaya di Kabupaten Kapuas Hulu Menuju Peningkatan Penerapan Teknologi dan Praktik Pertanian Cerdas Iklim

Ikuti Sosial Media kami di



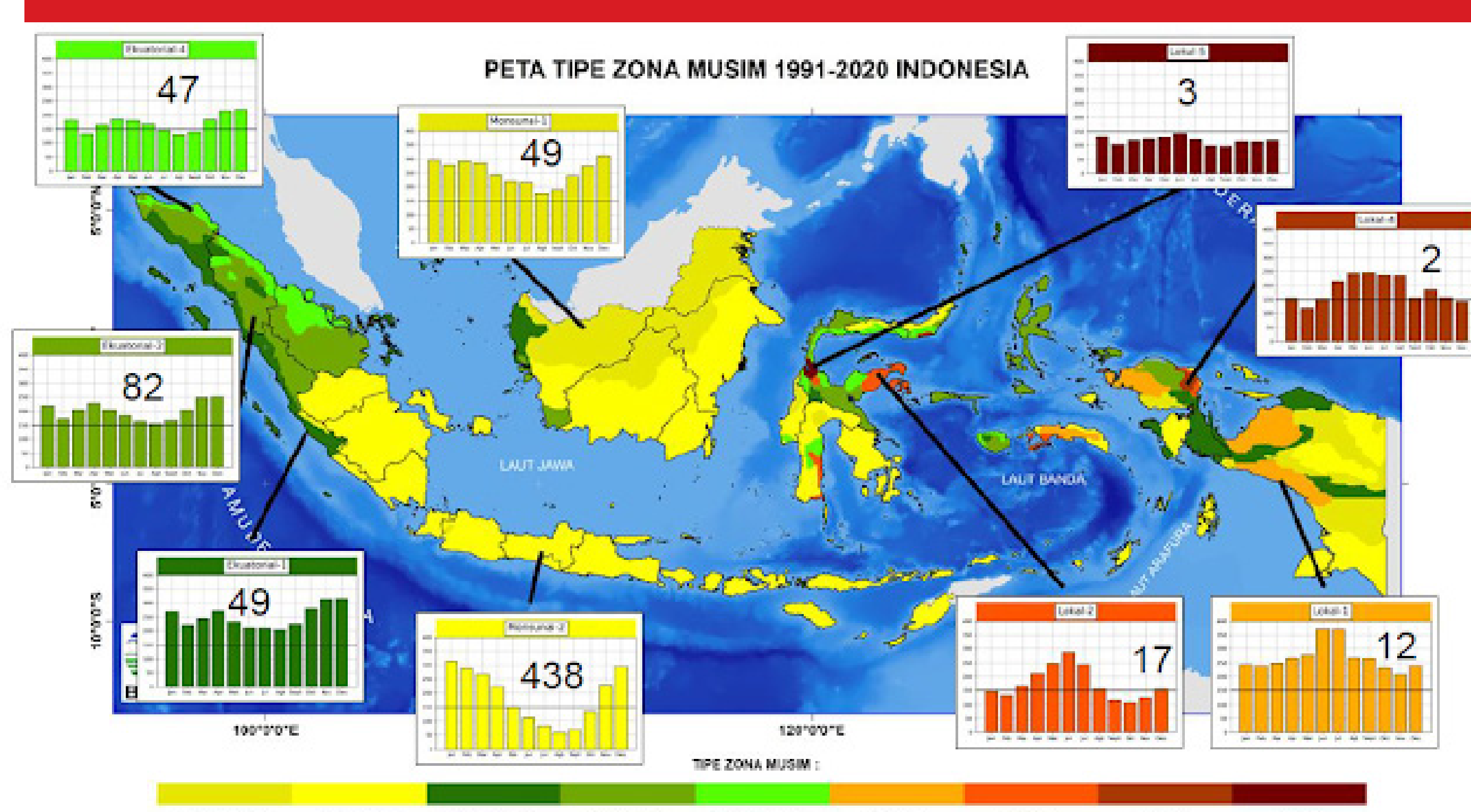
CIFOR_ICRAF_ID

IKLIM, PERUBAHAN IKLIM DAN DAMPAKNYA

Cuaca adalah kondisi atmosfer yang terjadi pada waktu singkat, cakupan wilayah yang sempit, dan tidak menentu atau berubah-ubah.

Iklim adalah kondisi atmosfer pada jangka waktu yang lama dan cakupan wilayah yang luas. Iklim dapat disebut juga rata-rata atau kecenderungan cuaca dalam jangka waktu yang lama.

Musim adalah periode waktu dalam setahun yang ditandai dengan perubahan kondisi iklim, cuaca, dan lingkungan yang konsisten pada area tertentu. Perubahan musim terjadi akibat posisi Bumi terhadap Matahari yang berubah saat mengelilinginya, yang mengakibatkan perubahan suhu, curah hujan, panjang siang dan malam, serta pola angin.



Sumber gambar: BMKG, 2022

a. Tipe ZOM Ekuatorial

- **Tipe Ekuatorial-1:** musim hujan sepanjang tahun. Contoh di sepanjang pantai barat Pulau Sumatera
- **Tipe Ekuatorial-2:** mempunyai dua musim yaitu: musim hujan dan musim kemarau. Contoh di Aceh, Sumatera Utara dan Sumatera Barat
- **Tipe Ekuatorial-3:** memiliki 2 periode musim hujan dan 2 periode musim kemarau. Contoh di Riau dan Sumatera Utara bagian timur.

B. Zona musim di Kabupaten Kapuas Hulu

- Kabupaten Kapuas Hulu terbagi dalam 4 Zona Musim yaitu: ZOM 357, ZOM 356, ZOM 358 dan ZOM 360 dengan tipe Monsunal -1.
- Tipe ZOM Monsunal-1, berpola monsunial dan hanya mempunyai satu musim, yaitu musim hujan sepanjang tahun (HST). Dimana curah hujan bulanan di atas 150 mm.

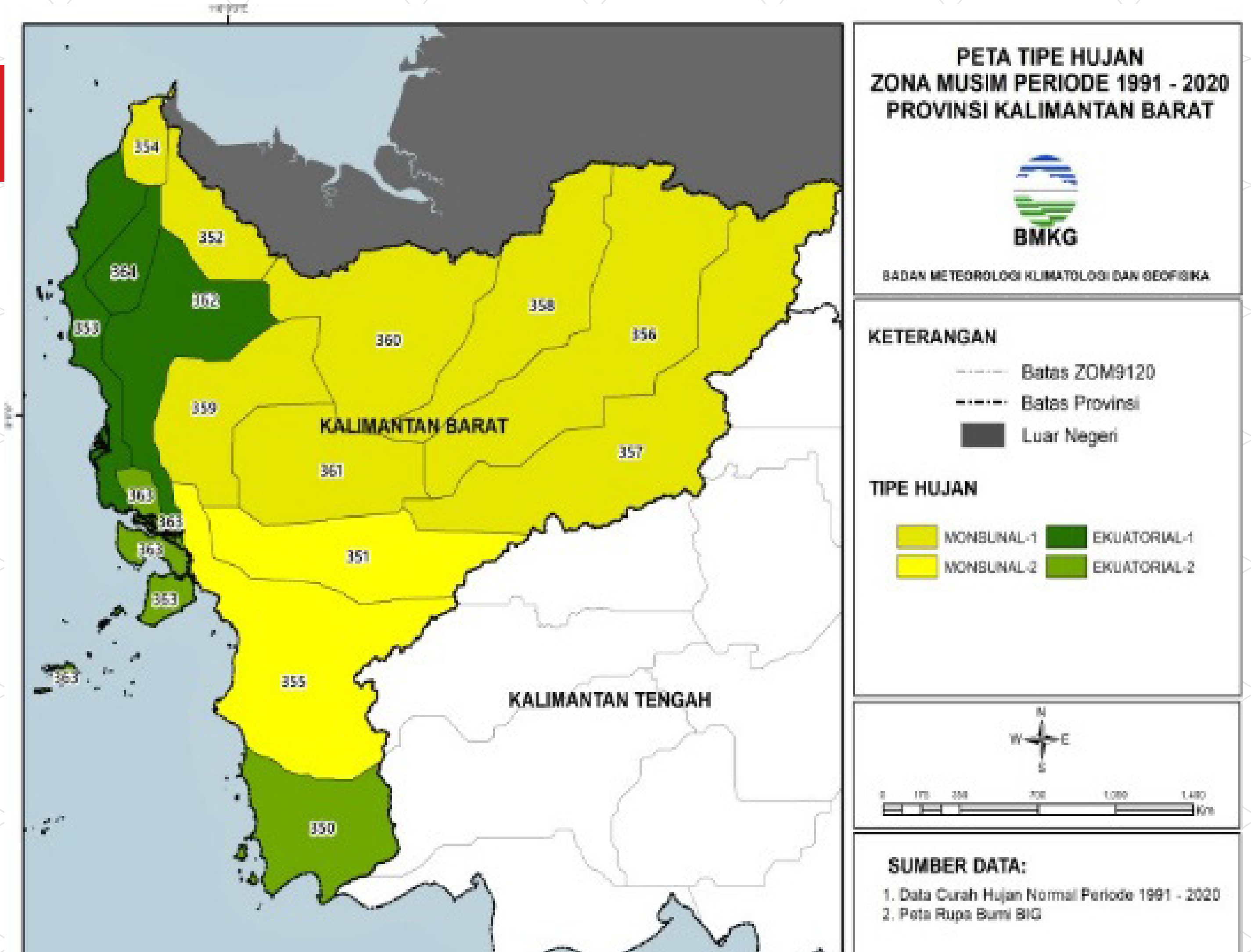
A. Zona musim di Indonesia

b. Tipe ZOM Monsunal

- **Tipe Monsunal-1:** cenderung musim hujan sepanjang tahun. Contoh di Kalimantan Utara, Kalimantan Barat
- **Tipe Monsunal-2:** musim kemarau dan musim hujan. Contoh di Pulau Jawa, Kalimantan Bagian Selatan, Sumatera Bagian Selatan

c. Tipe ZOM Lokal

- **Tipe ZOM Lokal-1:** Musim hujan sepanjang tahun. Contoh di Papua
- **Tipe ZOM Lokal-2:** mempunyai dua musim yaitu satu periode musim kemarau dan satu periode musim hujan. Contoh di Sulawesi Tengah
- **Tipe ZOM Lokal-3:** memiliki dua periode musim kemarau dan dua periode musim hujan. Contoh: di Papua
- **Tipe ZOM Lokal-4:** Musim kemarau sepanjang tahun. Contoh di Sulawesi Tengah Bagian Barat



Sumber gambar: BMKG, 2022

IKLIM, PERUBAHAN IKLIM DAN DAMPAKNYA

C. Pengertian perubahan iklim

- Apakah Iklim berubah? Ya, Iklim berubah
- Perubahan iklim adalah perubahan kondisi atmosfer pada jangka panjang yang mengacu pada perubahan suhu dan iklim alami
- Perubahan iklim sering diidentikkan dengan pemanasan global

D. Penyebab perubahan iklim

- Penyebab utama perubahan iklim adalah Gas Rumah Kaca (GRK)
- Gas rumah kaca dalam jumlah yang melebihi batas normal di atmosfer akibat dari aktivitas manusia menjadikan panas matahari terperangkap dan tidak bisa dikeluarkan dari bumi
- Jenis Gas Rumah Kaca: Karbondioksida (CO_2), Metana (CH_4), Dinitrogenmonoksida (N_2O), Klorofluorokarbon (CFC)
- Kegiatan manusia yang menghasilkan GRK seperti: **Penggunaan kendaraan bermotor** menghasilkan CO_2 , **Pembukaan lahan dan hutan** akan menghasilkan CO_2 , Penggunaan pupuk kimia berlebihan pada lahan pertanian menghasilkan N_2O , Peternakan Ruminansia (Sapi, Kambing, Domba) menghasilkan CH_4 dari kotorannya

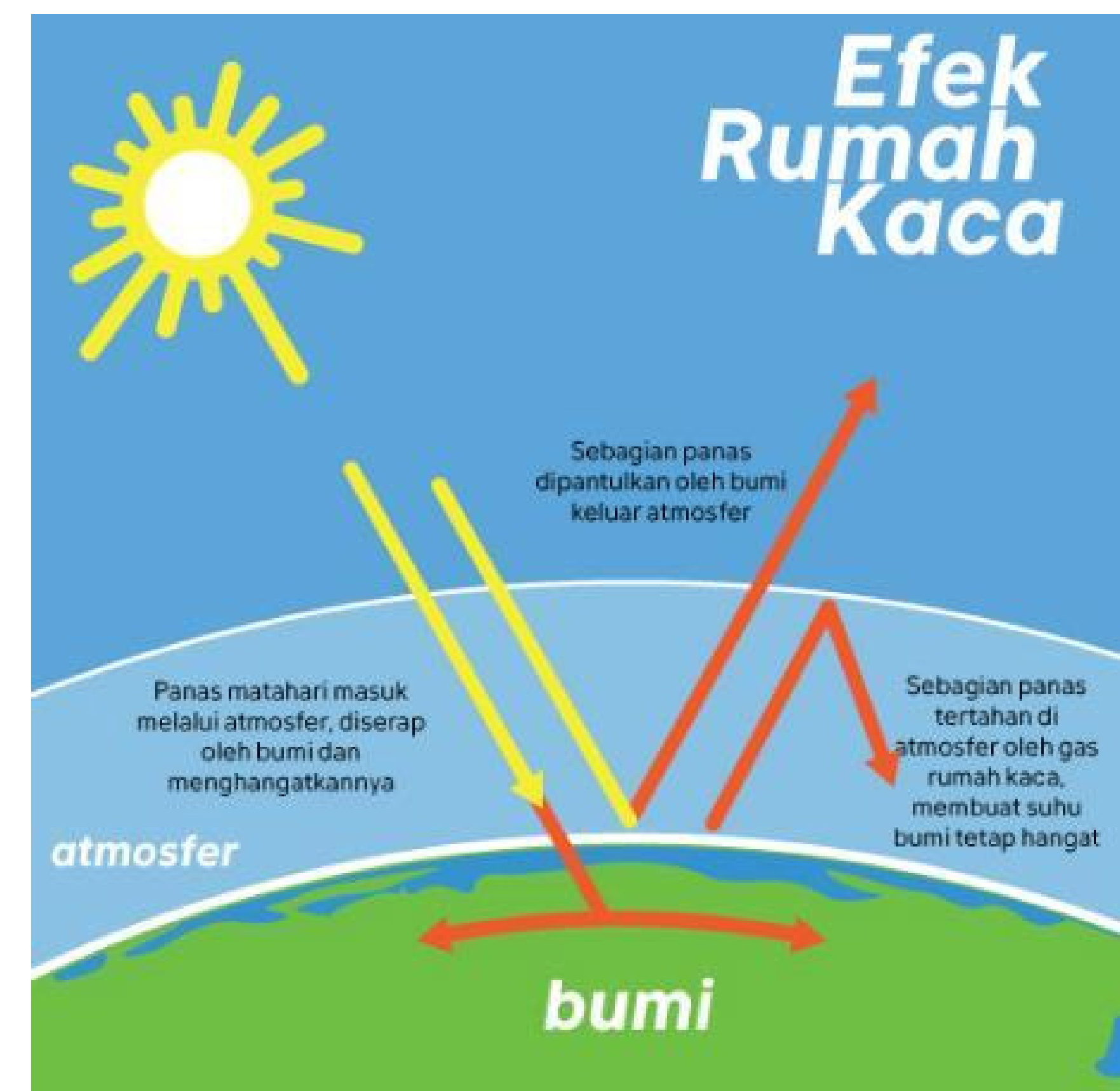


Foto: Ditjen PPI

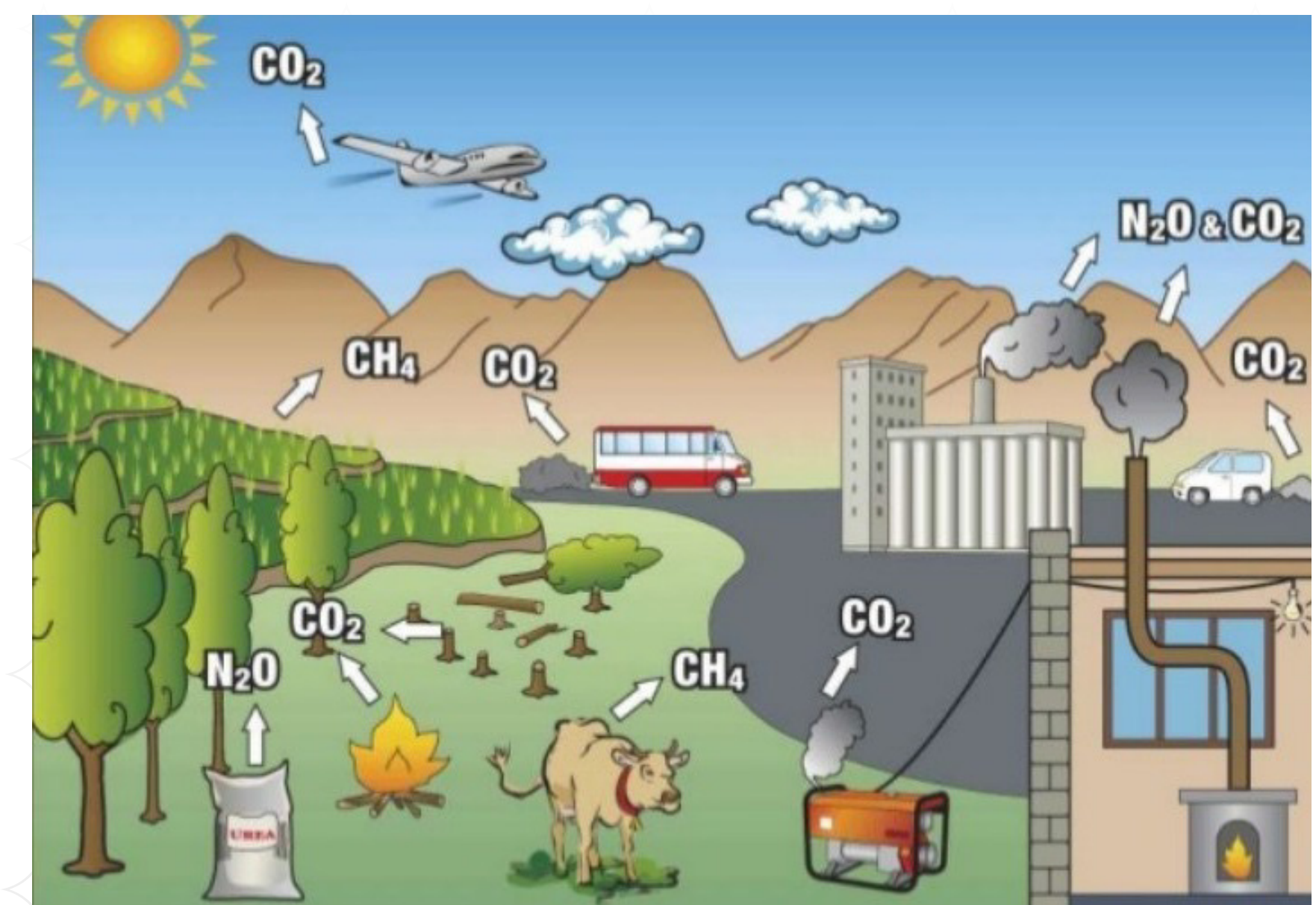
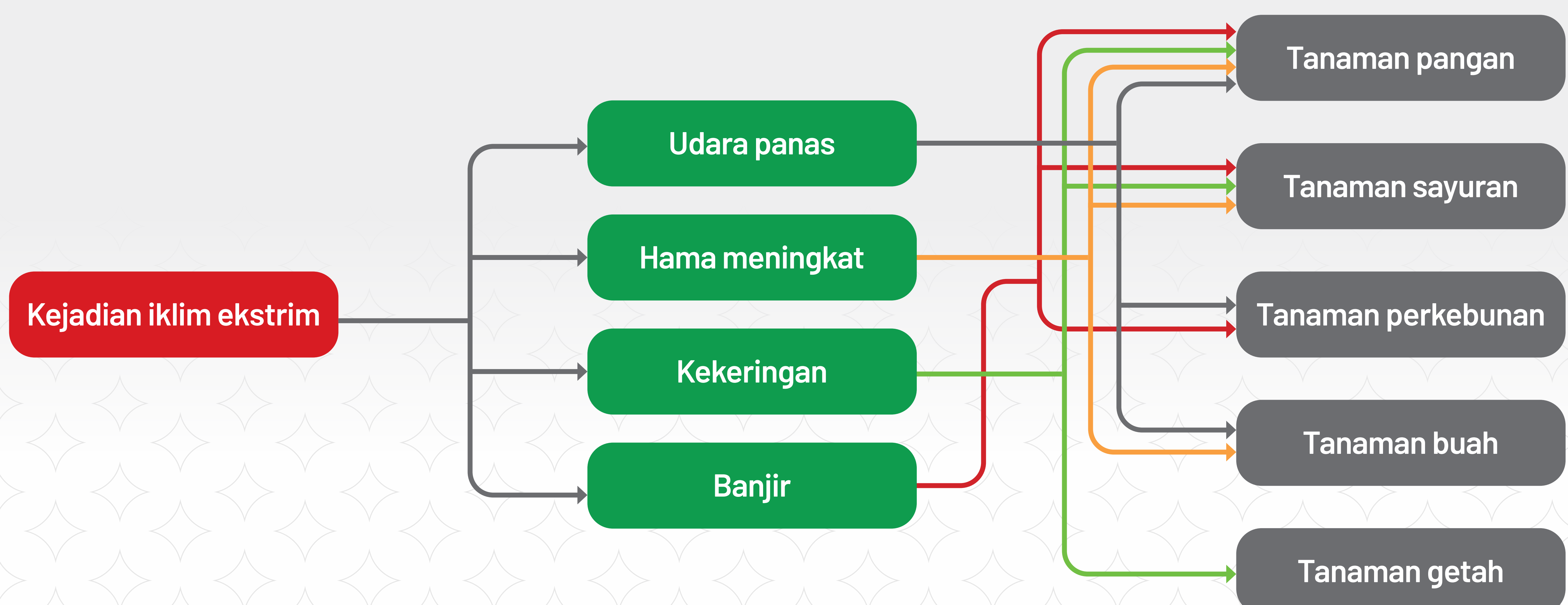


Foto: <https://tobavodjit.blogspot.com/2019>

E. Dampak perubahan iklim pada sektor pertanian



Referensi: Damayanti, R. H., Denata, M., Yuswantoro, A., Wahyuni, N., Isra, A., Nurrahmanita, F., Kristomo, Y.A., Rahmat.R., Ariefianty, D., Kartika, D.A., Nurjannah, H., Rosmiati, M., Romadhon, S., Pratiwi, S., 2022. Pemuktahiran Zona Musim Indonesia Periode 1551 – 2020, BMKG, Jakarta. Indonesia.

PERTANIAN CERDAS IKLIM

Pertanian Cerdas Iklim merupakan strategi terpadu untuk mengatasi dampak dan penyebab dari perubahan iklim melalui 3 strategi utama (FAO)



Strategi 1

Meningkatkan produktivitas pertanian melalui keberagaman tanaman untuk meningkatkan pendapatan secara berkelanjutan, ketahanan pangan dan pembangunan secara merata.

Strategi 1 ditujukan untuk jangka pendek, contohnya:

- Tumpang sari tanaman
- Kebun campuran atau agroforestri



Strategi 2

Beradaptasi dan membangun ketahanan sistem pertanian dan pangan terhadap perubahan iklim di berbagai tingkat. Strategi 2 ditujukan untuk jangka panjang, contohnya:

- Penggunaan pupuk organik pada lahan pertanian
- Pemilihan jenis tanaman atau klon yang tahan kekeringan dengan kondisi iklim yang baru
- Penambahan naungan pada tanaman kakao atau kopi



Strategi 3

Mengurangi emisi gas rumah kaca dari pertanian (mitigasi perubahan iklim). Strategi 3 ditujukan untuk jangka panjang, contohnya:

- Penanaman pohon pada kebun dan lahan terdegradasi
- Pengurangan penggunaan pupuk kimia sintesis seperti urea secara berlebih
- Pengelolaan lahan dan kebun tanpa bakar
- Pengandangan ternak sapi dan pengelolaan kotoran ternak sapi menjadi pupuk organik atau biogas

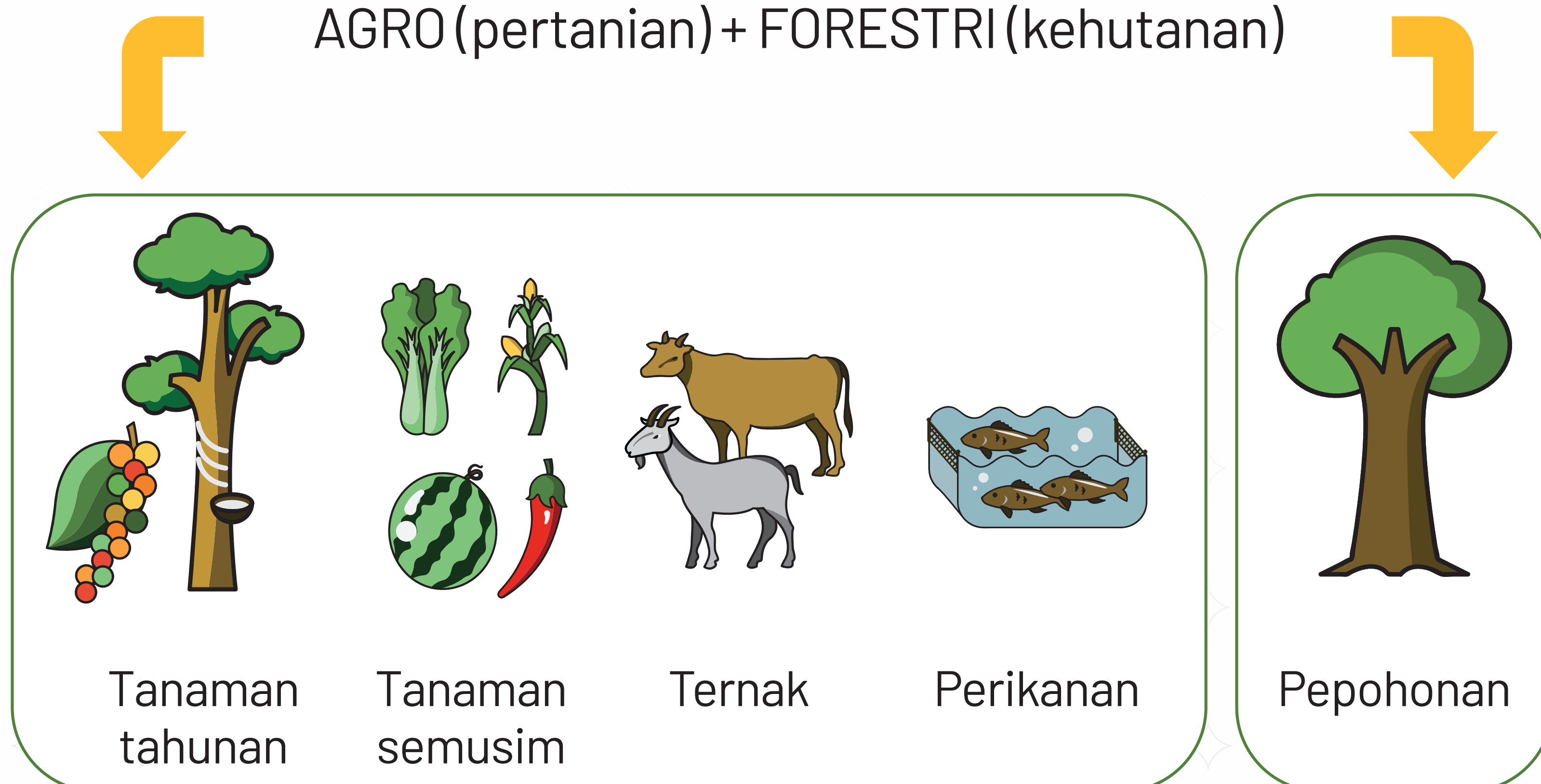
AGROFORESTRI SEBAGAI PENDEKATAN PERTANIAN CERDAS IKLIM

Pertanian Cerdas Iklim (*Climate-Smart Agriculture*) adalah pendekatan dalam sektor pertanian yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan sambil mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

A. Pengertian agroforestri

AGROFORESTRI:

AGRO (pertanian) + FORESTRI (kehutanan)



Agroforestri di Indonesia dikenal juga dengan **wanatani**.

Sistem agroforestri lokal yang diterapkan oleh masyarakat di Indonesia seperti:

Mratani (Jawa Tengah), *Dudukuhan* dan *Talun* (Jawa Barat), *Parak* (Sumatera Barat), *Repong* (Lampung), *Tembawang* (Kalimantan Barat), *Lembo* (Kalimantan Timur), dan *Mamar* (Timor).

Manfaat sistem agroforestri untuk menjawab strategi-strategi pertanian cerdas iklim

- 1 Meningkatkan produktivitas petani melalui keberagaman kebun;
- 2 Adaptasi, membuat kebun lebih tahan terhadap dampak perubahan iklim baik saat ini maupun dimasa mendatang;
- 3 Mitigasi, mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkait dengan persiapan lahan dan budidaya.

Contoh agroforestri / kebun campur berdasar komoditi utama di Kapuas Hulu



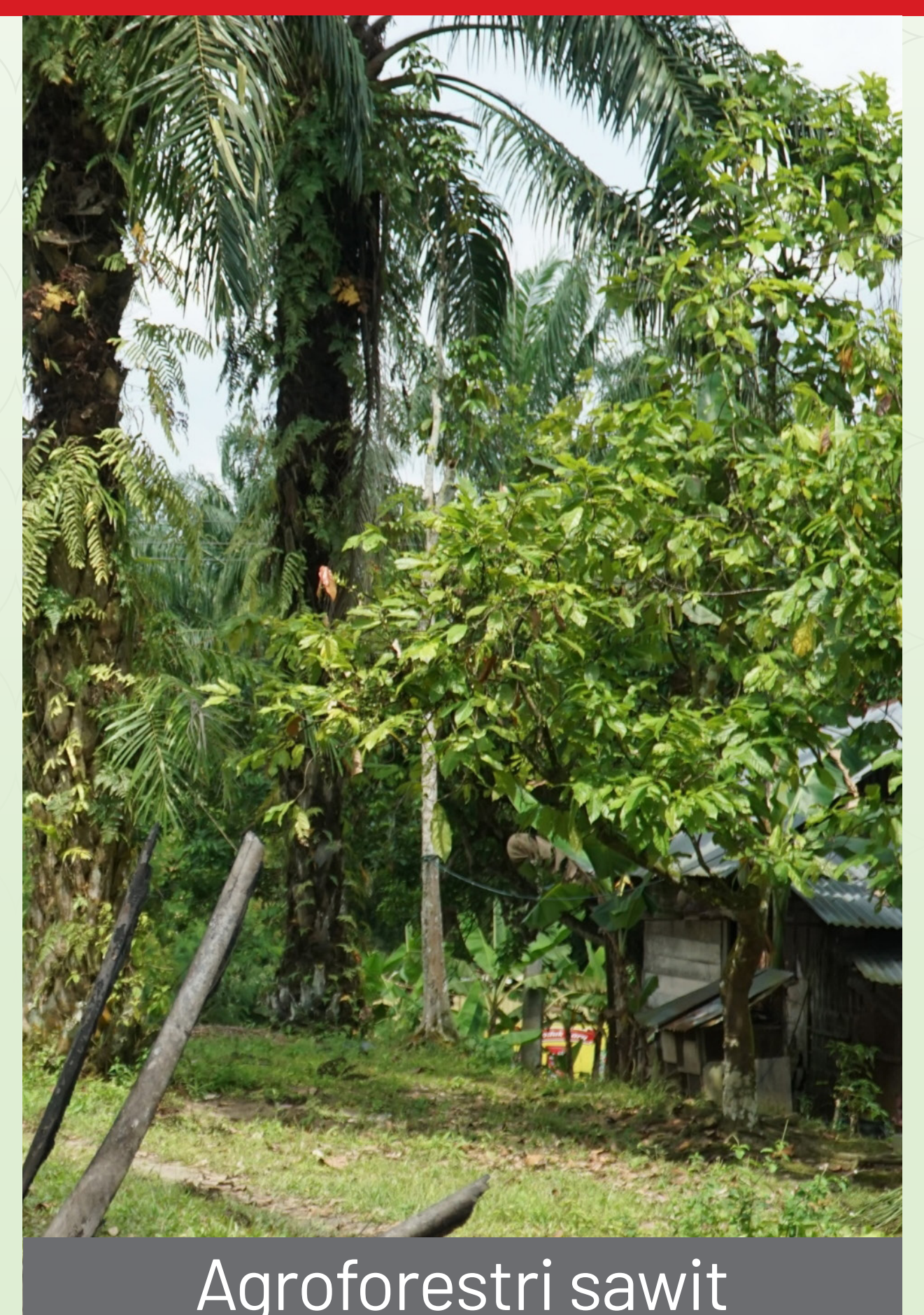
Agroforestri kakao



Agroforestri kopi



Agroforestri karet



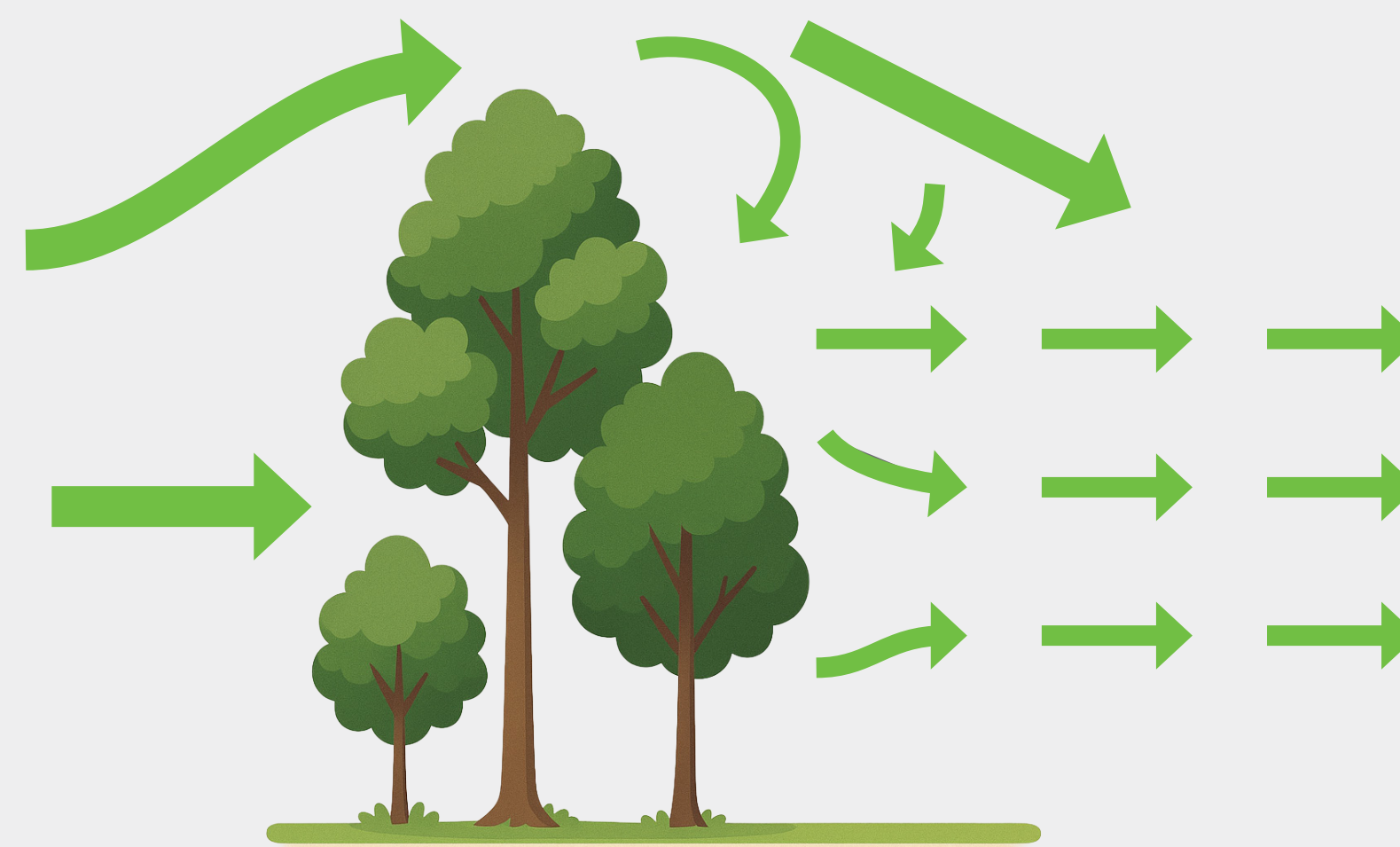
Agroforestri sawit

AGROFORESTRI SEBAGAI PENDEKATAN PERTANIAN CERDAS IKLIM

B. Prinsip - prinsip dalam merancang dan mengembangkan sistem agroforestri



a Mempelajari kejadian ekstrim yang disebabkan oleh perubahan iklim dan dampaknya terhadap hasil kebun agroforestri. Seperti musim kemarau panjang, musim hujan terus-menerus dan angin kencang.



Pemecah angin



Penaung / pelindung tanaman

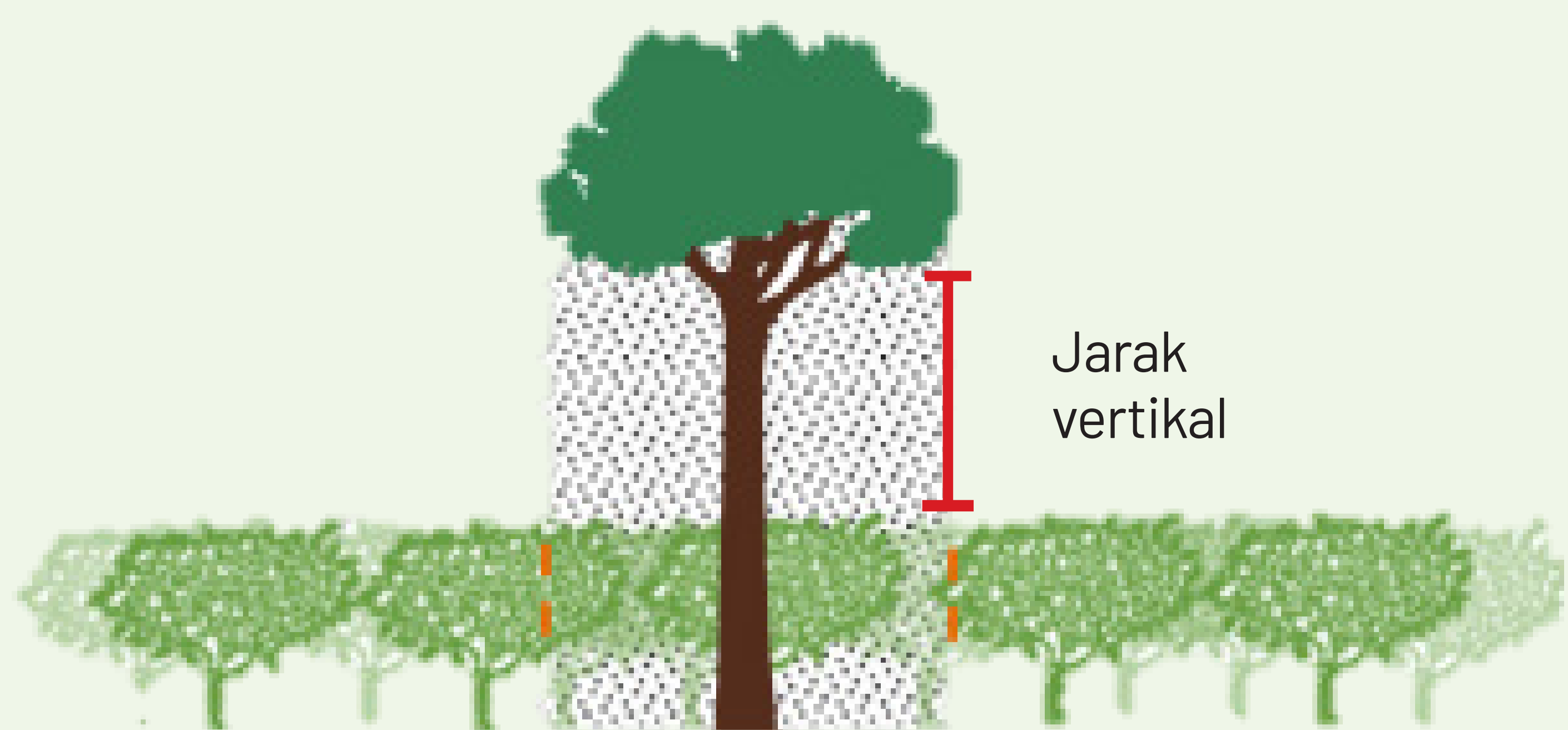
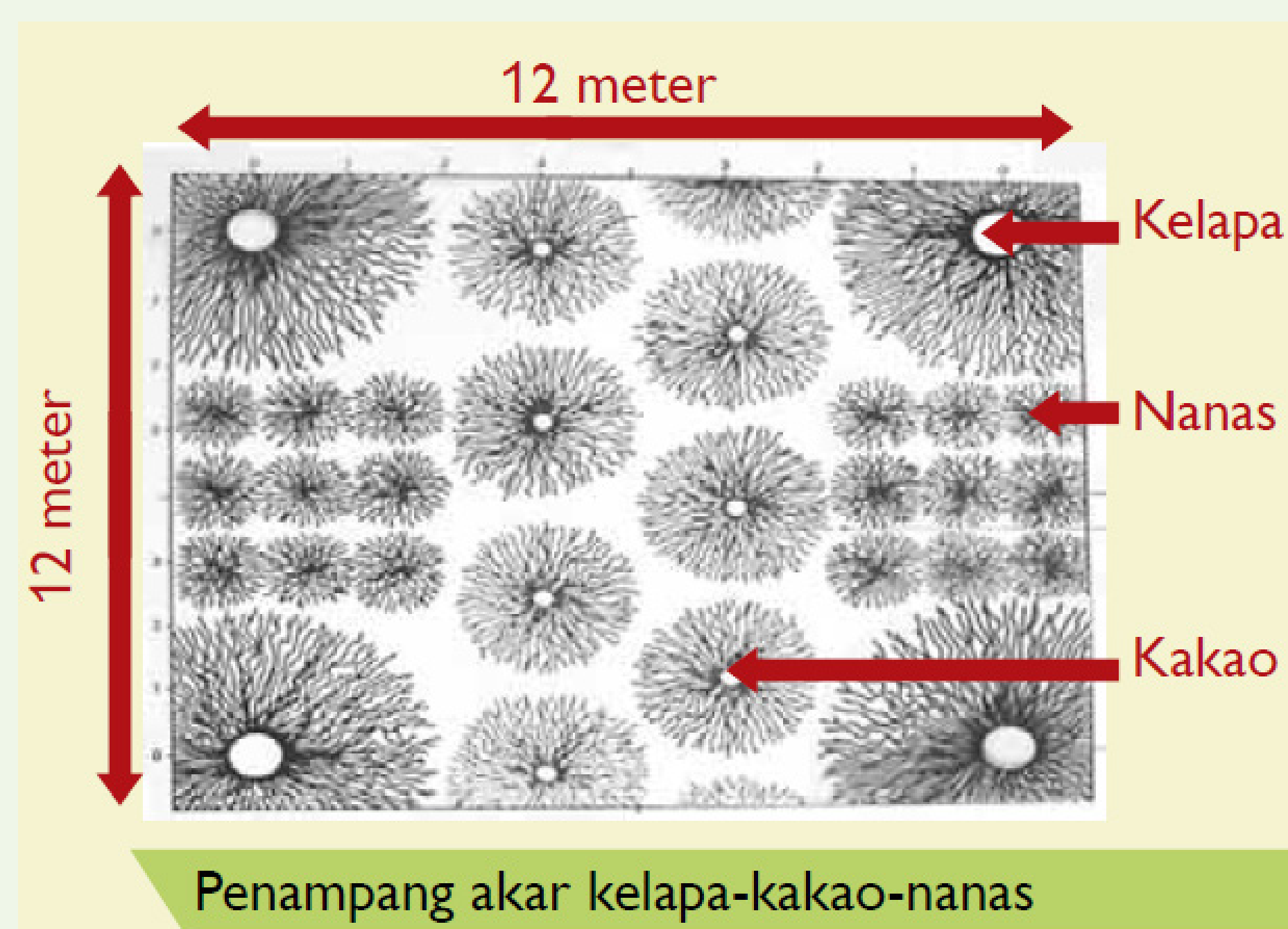
b Menanam beberapa jenis tanaman penayang dalam mengurangi dampak negatif kejadian ekstrim iklim, dengan mengamati dari bentuk tajuknya, contohnya:

- Pemecah angin: Pohon harus memiliki tinggi >15 m, berdaun kecil, memiliki daerah bebas cabang yang rendah.
- Pengatur suhu dan kelembaban ketika kondisi kemarau – pohon / tanaman yang tidak menggugurkan daunnya ketika kemarau.
- Jenis tanaman yang pada saat kemarau, akar tanaman dapat memompa air dari lapisan tanah yang lebih dalam dan melepaskannya pada lapisan tanah atas.

c Mengkombinasikan tanaman yang tahan kemarau dan yang tidak tahan dengan kemarau.

d Mengatur posisi dan jarak tanam antara tanaman penayang sesuai dengan karakteristik dari masing-masing jenis tanaman.

e Melakukan pengelolaan kebun sesuai dengan praktik baik budidaya (*good agricultural practices*) tanaman inti.



Catatan: Muatan materi pada poster ini dikembangkan melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

Persiapan Lahan Tanpa Bakar (PLTB)

Penyiapan lahan dengan tebas bakar



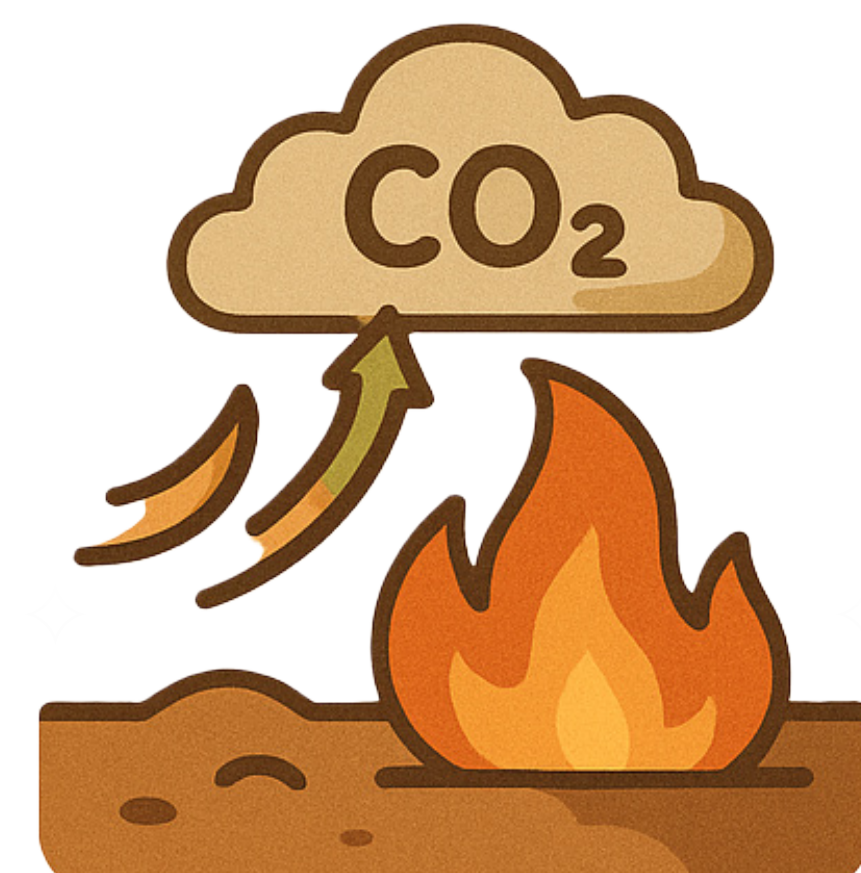
Terbukanya lahan menyebabkan resapan air tanah berkurang



Suhu yang tinggi ketika lahan terbakar, menyebabkan hidupan tanah mati dan berkurang



Pembakaran lahan menghilangkan lapisan tanah atas yang subur



Pembakaran lahan menghasilkan CO₂ yang meningkatkan GRK di atmosfer

Menyebabkan peningkatan CO₂ di atmosfer dan kesuburan tanah berkurang

Perlu dilakukan penyiapan lahan tanpa bakar dengan cara:

CARA MANUAL	CARA MEKANIS
Alat yang digunakan, parang, cangkul, sekop, dll	Alat yang digunakan: Ekskavator, Traktor, dll
Biaya murah	Biaya mahal
Waktu pengerjaan lama	Waktu pengerjaan cepat
Kurang bersih, sisa tunggul berpotensi menimbulkan penyakit tanaman	Lebih rapi dan bersih, potensi penyakit bisa dikurangi.
Tidak merusak humus	Merusak humus
Tanah tidak menjadi asam (pada lahan gambut)	Tanah menjadi lebih asam (pada lahan gambut)

CARA MANUAL DISARANKAN KARENA MEMILIKI DAMPAK LINGKUNGAN YANG LEBIH RENDAH DARI CARA MEKANIS.

Catatan: Muatan materi pada poster ini dikembangkan melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

Cara penyiapan lahan tanpa bakar

Teknik pelapukan atau dekomposisi

- 1** Cara PLTB dengan melapukkan limbah daun, gulma, ranting dan potongan kayu dengan bantuan mikroorganisme pengurai / dekomposer.
- 2** Mikroorganisme yang digunakan seperti: *Trichoderma harzianum*, *T. pseudokoningii*, *Aspergillus* sp, dan mikroba pelapuk lainnya.
- 3** Pelapukan dapat dilakukan pada bahan yang lunak seperti jerami, rumput, dedaunan maupun bahan yang keras seperti: ranting kayu, batang berkayu, tandan kosong kelapa sawit, bagas tebu.



Cara lubang kompos



Cara perumpukan



Dibuat kompos padat

Cara pembuatan biochar (arang) dan asap cair



Biochar (Arang) adalah bahan kaya karbon yang dibuat dengan membakar biomasa (bahan organik) dalam kondisi rendah oksigen.

Manfaat biochar antara lain: meningkatkan kesehatan tanah, menetralkan keasaman (pH) tanah, penetral efek pestisida, penetral aroma kompos, meningkatkan kelembaban tanah dan penyerap karbon

Asap cair adalah hasil pengembunan uap dari hasil pembakaran bahan yang banyak mengandung serat-serat bahan organik (lignin, selusosa, hemiselulosa) dan senyawa karbon lainnya

Manfaat asap cair antara lain: penetral keasaman tanah, pengendali hama, zat perangsang tumbuh tanaman, pengawet getah karet.



Catatan: Muatan materi pada poster ini dikembangkan melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

B. Penggunaan pupuk organik

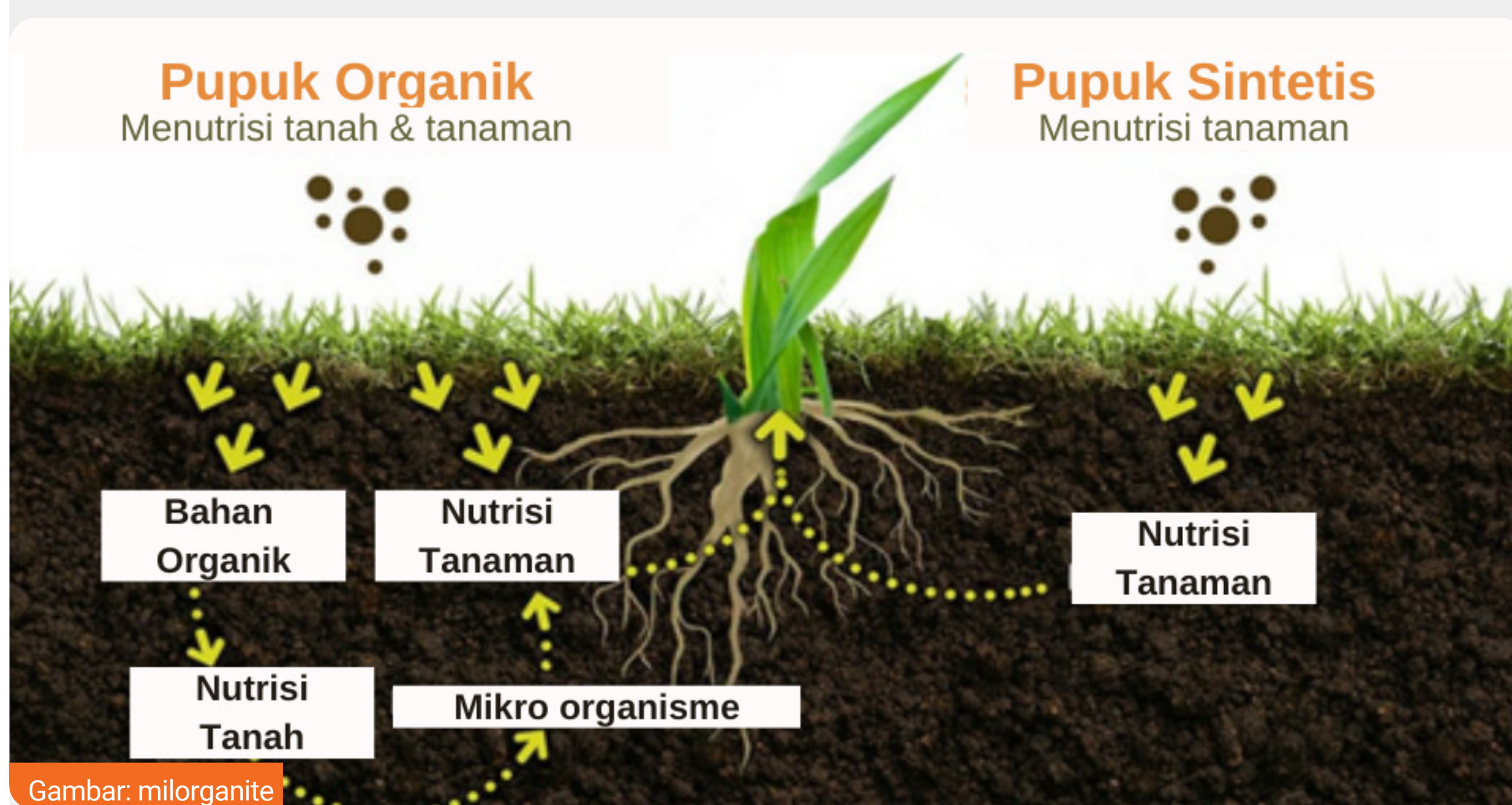
Mengapa menggunakan pupuk organik?

Bahan organik pada pupuk organik untuk mengatasi dampak cuaca ekstrim terhadap kesuburan tanah

Pupuk organik menyediakan **bahan organik** yang bermanfaat bagi kesehatan tanaman sekaligus memperbaiki kualitas tanah.

Pupuk organik untuk mengurangi emisi gas rumah kaca

Penggunaan pupuk organik dapat berperan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, dibandingkan dengan pupuk kimia sintetis.



- a** Penggunaan pupuk organik membantu mengurangi emisi Dinitrogen Oksida (N_2O) yang terkandung pada pupuk kimia berbasis Nitrogen.
- b** Penggunaan pupuk organik membantu menyerap dan menyimpan karbon di dalam tanah.
- c** Mengurangi ketergantungan bahan fosil (Sumber emisi CO_2) pada proses pembuatan pupuk kimia.

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP TANAH

Kekeringan (curah hujan menurun)

Peningkatan kadar garam tanah

Tanah kering menyebabkan penurunan ketersediaan hara tanah

Suhu udara meningkat

Suhu tanah meningkat, rentan kebakaran dan dapat menyebabkan mikroba tanah mati

Hujan terus-menerus/banjir

Pencucian hara terbawa oleh air hujan

Tanah lembap menyebabkan penyakit tanah berkembang

Fungsi bahan organik terhadap tanah:

- a** Mengatur kelembapan tanah ketika ada peningkatan suhu, kekeringan maupun curah hujan berlebih.
- b** Mengatur tingkat keasaman dan kadar garam pada kondisi normal dalam tanah ketika ada peningkatan suhu dan kekeringan.
- c** Mengatur porositas atau kegemburan tanah, terutama pada tanah yang liat pada saat musim kemarau panjang.
- d** Sumber makanan bagi organisme tanah seperti cacing

Catatan: Muatan materi pada poster ini dikembangkan melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

Tahapan-tahapan pembuatan pupuk organik

Tentukan tujuan penggunaan pupuk organik, sesuai dengan:

- Jenis tanaman (semusim atau pohon)
- Umur tanaman (belum berproduksi atau sudah berproduksi)



Identifikasi bahan organik yang tersedia dan mewakili semua unsur yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan penggunaan pupuk organiknya.



Persiapkan MOL (mikro organisme lokal) untuk pelapukbahan organik, sebagai pengganti EM4 baik untuk pembuatan dan perbanyakan



Memulai pembuatan pupuk organik sesuai dengan jenisnya: Pupuk cair, Pupuk kandang, Pupuk kompos/bokashi



Catatan: Muatan materi pada poster ini dikembangkan melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

C. Teras vegetasi alami pada lahan berlereng



Apa itu Teras Vegetasi Alami ?

- Kondisi lahan curam atau berlereng memungkinkan terjadinya erosi yang berdampak buruk pada konservasi tanah dan kegiatan pertanian.
- Erosi berdampak pada hilangnya lapisan tanah atas yang cenderung subur.
- **Teras vegetasi alami / *natural vegetative strip (NVS)*** adalah penguatan teras yang searah kontur dengan menanam rumput-rumput lokal dan tanaman lain yang tumbuh secara alami di arah kontur.
- Tumbuhan pada teras tersebut akan memperlambat erosi dan menahan tanah yang terbawa aliran air. Secara alami akan membentuk pagar dan teras searah kontur.

Menandai garis kontur dan membentuk teras vegetasi alami

- a** Tancapkan sebuah ajir pada satu titik, letakkan Kaki A pada ajir. Putar Bingkai A sehingga Kaki B menemukan satu titik tumpuan dimana tali pemberat tepat berada pada titik tengah batang melintang. Pasang ajir pada titik Kaki B tersebut.
- b** Pertahankan Kaki B pada posisi tersebut, dan putar 180° untuk mencari titik tumpuan Kaki A sehingga tali pemberat berada pada posisi tengah batang melintang. Pasangkan Ajir untuk menandai titik Kaki A. Ulangi sampai garis kontur bisa ditarik pada seluruh lahan.
- c** Teras vegetasi alami dibentuk dengan menyisakan jalur selebar 0,5 – 1-meter pada garis kontur yang terbentuk untuk tidak diolah. Secara bertahap jalur dapat ditanami rumput pakan ternak atau tanaman herbal seperti: rumput raja, rumput odot atau serai.



Catatan: Muatan materi pada poster ini disusun melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply, Chains (GRASS)

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

D. Pengendalian hama dengan biopestisida



Pestisida nabati dari daun mimba
(Foto dari Bebeautiful)

Apa itu biopestisida ?

- Biopestisida adalah bahan alami atau agen biologis untuk mengendalikan hama pada tanaman.
- Biopestisida berfungsi sebagai antioksidan, antrivirus, antimikroba dan anti jamur.
- Biopestisida bekerja dengan menghambat pertumbuhan organisme patogen dan menghambat proses replika virus pada tanaman.

Alasan menggunakan biopestisida

- Bahan pembuatan biopestisida murah dan mudah diperoleh
- Aman bagi manusia dan produk yang dihasilkan lebih sehat
- Tidak menimbulkan residu dalam tanah dan mengurangi kemampuan tanah menyerap karbon
- Tidak menyebabkan resisten pada hama
- Biopestisida membantu menciptakan sistem pertanian yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim, dengan cara mengurangi ketergantungan pada input kimia berisiko tinggi.

Biopestisida harus mengandung tiga unsur sebagai berikut:

a Bau menyengat

- Bau tajam yang berasal dari senyawa alami, seperti sulfur, minyak atsiri, atau metabolit sekunder tanaman (misalnya allicin pada bawang putih), berfungsi untuk mengusir hama.
- Aroma ini juga dapat mengganggu komunikasi atau navigasi serangga yang mengandalkan feromon atau sinyal bau.

b Rasa pahit

- Rasa pahit berasal dari senyawa kimia seperti alkaloid (contoh: kina) atau tannin.
- Hal ini membuat hama enggan memakan tanaman yang telah diaplikasikan biopestisida, melindungi tanaman dari kerusakan lebih lanjut.

c Panas

- Sensasi panas biasanya disebabkan oleh senyawa seperti capsaicin (dari cabai).
- Senyawa ini dapat menyebabkan iritasi atau ketidaknyamanan pada serangga atau organisme hama, sehingga mengurangi aktivitas mereka.

PRINSIP – PRINSIP PERSIAPAN LAHAN UNTUK KEBUN AGROFORESTRI

Contoh biopestisida dan cara pembuatannya



1 Biopestisida untuk jenis ulat

Bahan: Bagian tanaman yang memiliki rasa pahit seperti: anjeran, babadotan, gamal, daun pepaya, brotowali, buah maja, gadung, jarak dlingo, mahoni, mengkudu, sirih, sirsak, mimba, dan lain-lain.

2 Biopestisida untuk jenis kepik

Bahan: Bahan alami yang memiliki bau menyengat dan rasa panas seperti: cengkeh, bawang putih, tembakau, kunyit, jahe, putri malu, sambiloto, lengkuas, mimba, putri malu, dan lain-lain



3 Biopestisida untuk jenis serangga berbadan lunak (kupu-kupu, nyamuk)

Bahan: Bagian tanaman yang berbau menyengat, wangi dan panas, seperti: cabai, mimba, brotowali, serai wangi, maja dan lain-lain.

4 Biopestisida untuk jenis jamur

Bahan: Bahan alami yang memiliki bau belerang, memiliki anti septik dan antibiotik seperti: tanaman kol, lidah buaya, daun sirih, kunyit, cengkeh, bawang putih dan lain-lain.



Cara pembuatan:

- Cuci bahan biopestisida yang dipilih menggunakan air bersih.
- Bersihkan bahan dari kulit dan kotoran.
- Haluskan bahan menggunakan tumbukan atau blender bahan (kecuali tembakau) sambil menambahkan air secukupnya.
- Diamkan campuran beberapa saat agar ekstrak cairannya keluar sepenuhnya.
- Peras dan saring cairan menggunakan kain halus atau saringan kelapa.
- Simpan larutan dalam wadah tertutup dan biarkan minimal selama 24 jam sebelum digunakan.

Catatan: Muatan materi pada poster ini disusun melalui Proyek Landscape for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Live) dan digunakan kembali dalam Proyek Greening Agricultural Smallholder Supply, Chains (GRASS)