

**KONTRIBUSI PUSAT RISET PERUBAHAN
IKLIM-UI DALAM RISET-RISET
PERUBAHAN IKLIM**



RCCC UI
sustainable solutions

- Komitmen Indonesia dan Universitas Indonesia dalam perubahan iklim diterjemahkan ke dalam pembentukan Pusat Riset Perubahan iklim UI (PRPI-UI) yang juga dikenal sebagai Research Center for Climate Change (RCCC) melalui SK Rektor No.1170/SK/R/UI/2010 tentang pembentukan Pusat Riset untuk Perubahan Iklim, Universitas Indonesia pada tanggal 17 Oktober 2010

HARAPAN DAN TARGET PENCAPAIAN

1. Menjadikan Pusat Riset Perubahan Iklim sebagai satu wadah penelitian dan juga layanan bagi masyarakat luas untuk mengetahui permasalahan, kemajuan dan pemecahan masalah perubahan iklim.
2. Melaksanakan dan mentransformasikan hasil riset perubahan iklim dan pengembangannya kepada masyarakat ilmiah, pengambil kebijakan pembangunan, dan publik, baik di tingkat lokal, nasional maupun internasional.
3. Meningkatkan kapasitas peneliti dan penelitian bidang perubahan iklim Universitas Indonesia pada taraf nasional dan internasional.
4. Menghimpun komunitas peneliti berikut hasil karyanya di bidang Perubahan Iklim di lingkungan Universitas Indonesia, nasional dan internasional.
5. Menjadikan Universitas Indonesia sebagai 'role model' dalam perumusan kebijakan dan program aksi secara rasional dalam menangani permasalahan perubahan iklim

PROGRAM

A. Penelitian

1. Penelitian dasar
 - Monitoring curah hujan, temperatur, sea level rise dll
 - Proyeksi iklim
 - Impact perubahan iklim
2. Penelitian terapan
 - Mitigasi
 - Adaptasi
3. Penelitian kebijakan
 - Kebijakan publik

B. Pendidikan dan pelatihan

1. S 1, S2, S3
2. Practical training

C. Pengabdian Masyarakat

1. Membantu para pelaku terkait perubahan iklim

PERKEMBANGAN KEGIATAN RISET

A. Basic sciences

- Evaluating ecosystem services of forest edge for park boundary support system
- Analysis of impacts of climate change and extreme weather of forest productivity and phenology
- Response of plants to climate change – Dipterocarps, orchids

B. Application research – Adaptation and Mitigation Research

- Health Vulnerability: Assessment, Mapping, and Community Based Adaptation on Dengue Hemorrhagic Fever and Malaria Diseases
- Development of Reduction Emission Scenarios' Strategy and Health Consequences of Air Pollution in Indonesia
- Strengthening Indonesia's Climate Change Mitigation Capacity – RFS Protected Area Carbon
- Preferences for watershed-based climate change adaptation and disaster risk reduction options in East Java
- Building future economy scenarios for customary community within a wildlife reserve in Riau

C. Policy research

- NAMAS
- A Social-economic impact assessment of road development plan in the Tropical Rainforest Heritage of Sumatra (TRHS): The case of Kerinci Seblat National Park
- Integrated Benefit Sharing Mechanism in Jambi
- Fiscal-transfer mechanism to support forest conservation

BIDANG KESEHATAN

Health Vulnerability: Assessment, Mapping, and Community Based Adaptation on Dengue Hemorrhagic Fever and Malaria Diseases

- Kerjasama dengan Kemenkes dan ICCTF
- 5 propinsi (Sumatra Barat, DKI, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Bali)

Development of Reduction Emission Scenarios' Strategy and Health Consequences of Air Pollution in Indonesia

- Kerjasama dengan Toyota Motor Corp.
- inventarisasi data polutan SO_2 , NO_x , $PM_{2.5}$, PM_{10} , NH_3 , VOC, Benzene, dan Ozon dari berbagai sumber polusi udara seperti sektor industri, transportasi, domestic, ketenagalistikan, pembakaran, dan pertanian
- Model penilaian dengan menggunakan GAINS (Greenhouse Gases and Air Pollution Interactions and Synergies) model, yang telah dikembangkan untuk melakukan penilaian terintegrasi yang berhubungan dengan biaya dan potensi untuk pengendalian polusi udara dan mitigasi gas rumah kaca

- High-level experts exchange on fiscal transfer in India
- To learn how India allocate tax revenues to encourage forest conservation
- Potential to apply in Kabupaten with large proportion of forests



EDUKASI DAN PELATIHAN

Pembentukan master program Perubahan Iklim dan Lingkungan

Practical training dalam bidang adaptasi dan mitigasi

- Pelatihan bersertifikat pengelolaan hutan berkelanjutan
- Pelatihan monitoring biodiversitas
- Workshop dalam bidang adaptasi dan mitigasi

Kuliah umum dan seminar

Konferensi Internasional

- APRU Conference on coastal cities 2013
- Pacific Cities Sustainability Initiative (PCSI) Meeting 2016

PENGABDIAN MASYARAKAT

Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Energi Baru & Terbarukan Pembangkit Listrik di Kampung Bungin dan Dampaknya Terhadap Lingkungan (kerjasama TREC-FTUI) – termasuk penanaman mangrove



JEJARING RCCCUI

Chair SDSN-Indonesia

Co-chair APRU-Asia

Collaboration with Columbia University, ANU, GIZ, IIASA Austria, King's College

Kabupaten Karawang

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PERUBAHAN IKLIM DAN LINGKUNGAN**

Sekolah Ilmu Lingkungan UI
Pusat Riset Perubahan Iklim UI

FILOSOFI PROGRAM STUDI

- Perubahan iklim telah diakui dan menjadi bagian empiris dari kebijakan nasional Indonesia
- Indonesia akan mengalami kerugian USD 44 trilyun / tahun akibat perubahan iklim
- Perubahan iklim mengancam ekosistem alam dan biodiversitas Indonesia beserta dengan layanan ekologis yang diberikan untuk kehidupan
- Pentingnya memahami dan mengintegrasikan layanan ekosistem dan ancaman perubahan iklim dalam mencapai pembangunan yang berkelanjutan
- Pentingnya pengetahuan yang tepat berdasar riset untuk adaptasi dan ketahanan (resilience) pada kondisi iklim yang telah berubah secara nyata.

VISI MISI

Visi

Mewujudkan program studi magister di bidang **perubahan iklim dan lingkungan** yang mandiri dan unggul serta mampu menyelesaikan masalah dan tantangan pada tingkat nasional maupun global, menuju unggulan di Asia Tenggara.

Misi

1. Menerapkan standar mutu yang tinggi dalam kegiatan pendidikan terkait Perubahan Iklim dan Lingkungan.
2. Menciptakan suasana akademik yang kondusif demi menghasilkan lulusan yang berdaya saing global serta memiliki integritas dan intelektualitas tinggi.
3. Mengembangkan kegiatan-kegiatan riset unggulan di bidang Perubahan Iklim dan Lingkungan yang didukung oleh penerapan teknologi informasi.
4. Meningkatkan akses, manfaat, serta keuntungan dari kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi di bidang Perubahan Iklim dan Lingkungan bagi masyarakat luas dan pengambil kebijakan di sektor pemerintah maupun swasta.

SASARAN

Melahirkan :

1. Ahli bidang ilmu Perubahan Iklim dan Lingkungan yang memenuhi mutu akademik UI dan diakui oleh BAN terakreditasi A.
2. Ahli bidang ilmu Perubahan Iklim dan Lingkungan bertaraf nasional (sistem kredit lintas universitas/PTN nasional), kekhususan pada wilayah tropis dan kepulauan.
3. Ahli bidang ilmu Perubahan Iklim dan Lingkungan bertaraf internasional, kekhususan pada wilayah tropis dan kepulauan.

KARAKTERISTIK

1. Memiliki fokus studi yaitu pemahaman interaksi antara sistem alam dan sistem sosial manusia yang terdampak gejala perubahan iklim dalam dimensi waktu dan spasial, untuk digunakan dalam merumuskan upaya-upaya alternatif yang inovatif dalam pembangunan berkelanjutan.
2. Berada di Sekolah Kajian Ilmu Lingkungan UI yang memiliki kajian multi-trans-disiplin ilmu.
3. Membuka peluang bagi pengembangan ilmu pengetahuan baru tentang Perubahan Iklim dan Lingkungan yang kuat dengan ciri ke-Indonesia-an sebagai tropical archipelagic country.

SUSUNAN MATAKULIAH WAJIB

Tahun ke	Semester ke	Nama MK	Beban kredit (sks)
Tahun Pertama	I	<ol style="list-style-type: none">1. Ilmu Lingkungan2. Klimatologi dasar3. Ekonomi perubahan iklim	3 2 2
	II	<ol style="list-style-type: none">1. Metodologi Riset2. Kebijakan dan Hukum Perubahan Iklim dan Pembangunan Berkelanjutan.3. Dampak Perubahan Iklim dan Konservasi Ekosistem.	3 2 2
Tahun kedua	III	<ol style="list-style-type: none">1. Kerja Lapangan2. Mitigasi dan Adaptasi Berbasis Ekosistem.	3 2
Jumlah			19

SUSUNAN MATAKULIAH PILIHAN

Tahun ke	Semester ke	Nama MK	Beban kredit (sks)
Tahun Pertama	I	1. Ekologi Manusia	2
		2. Dimensi Sosial Budaya Perubahan Iklim	2
		3. Dinamika Ekoistem dan Biodiversitas	2
	II	1. Pembangunan Berkelanjutan Regional	2
2. Analisa Kerentanan Regional	2		
3. Kelentingan Daerah Urban (Urban Resilience)	2		
4. Kapita Selektta 1: Kerentanan Interaksi Manusia-Alam	3		
Tahun kedua	III	1. SIG dan Penginderaan Jauh	2
		2. Sistem Manajemen Lingkungan	2
		3. Pemodelan Kerentanan Perubahan Iklim Regional	2
		4. Metode dan Teknik Monev Pembangunan Berkelanjutan	2
		5. Kapita selekta 2: Dampak Ekonomi Perubahan Iklim	2
Jumlah			3
Jumlah			26

TOPIK PENELITIAN

Antara lain:

Dampak perubahan iklim pada biodiversitas dan layanan ekosistem

Dampak perubahan iklim pada pertanian, perkebunan atau hasil laut (food security) serta kesehatan.

Dampak perubahan iklim pada perkotaan

Dampak perubahan iklim pada ekonomi dan pembangunan berkelanjutan.

Keadilan iklim

dan lain-lain

**THE RAINFOREST STANDARD:
PROTECTED AREA CREDIT** |

RFS PAC

1. Merupakan mekanisme untuk menyediakan dana tambahan untuk mengelola KK, melalui pengurangan emisi karbon.
2. Untuk mendukung pengelolaan KK khususnya untuk mengurangi pengeluaran pohon/emisi karbon, dan mempertahankan kehati, sosial, dan ekonomi.
3. Beberapa hal penting dari *RFS PAC*:
 - a. Penghasilan dari penjualan credit karbon hanya digunakan untuk pengelolaan KK semata, termasuk sosial dan ekonomi.
 - b. Credit karbon tidak bisa dijual atau dialihkan oleh pembeli pertama.
 - c. Perjanjian pembelian credit karbon memiliki jangka waktu yang panjang.

PENGELUARAN POHON (TREE REMOVAL)

Pengeluaran pohon tanpa izin:

- Illegal removals:
 - Clearing lands
 - Cutting/logging/harvesting tree biomass
- Unintentionals removals:
 - Kebakaran hutan
 - Penebangan untuk padang penggembalaan
 - Kerusakan akibat padang penggembalaan.

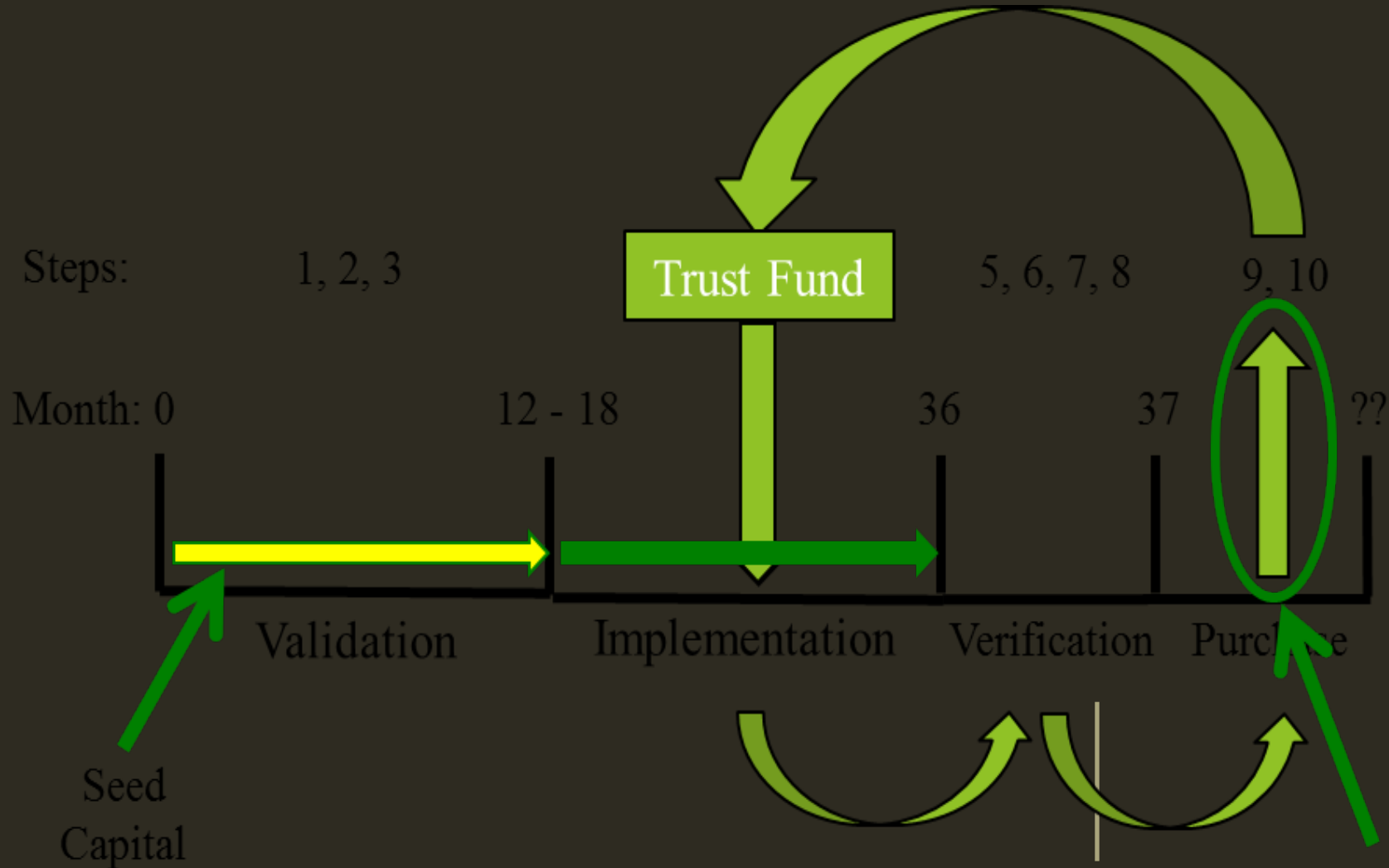
Pengeluaran pohon dengan izin:

- Penebangan pohon untuk kepentingan konsesi wisata sesuai rencana yang telah disahkan.

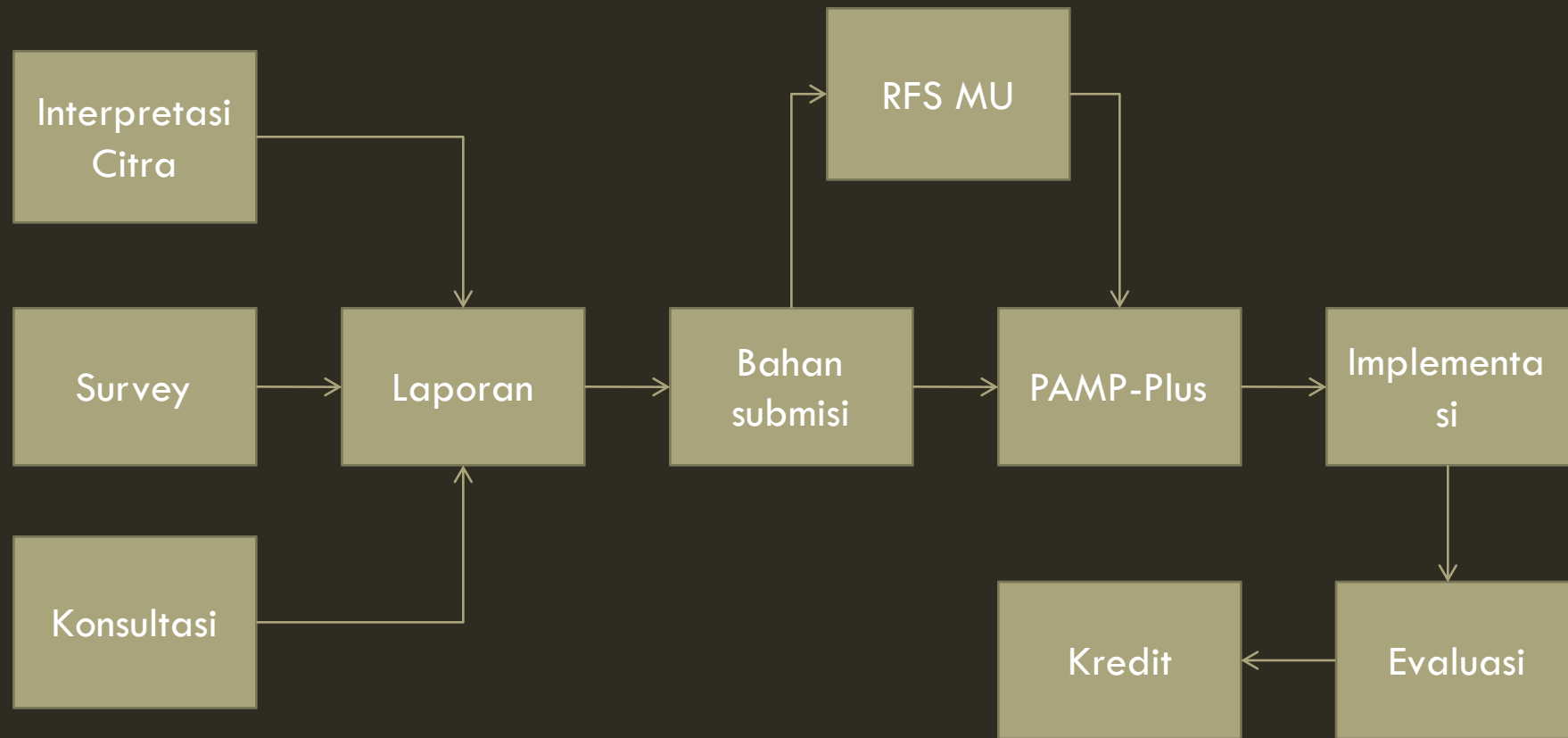
RFS PAC PROCESS

1. Validation:
 - a. Konsultasi publik.
 - b. Pengumpulan data untuk mendapatkan patokans:
 - i. Pengeluaran pohon (Tree Removal)
 - ii. Keanekaragaman hayati
 - iii. Kondisi sosial dan ekonomi
2. Pengajuan ke RFS Management Unit
 - a. Peta KK (eligible forest map)
 - b. Dokumen bukti dari adanya pengeluaran pohon (carbon emission) paling tidak untuk selama periode 3 tahun sebelum pengajuan.
3. Verifikasi thd dokumen yg dilakukan oleh pihak independent dan komentar publik →
Usulan diterima/ditolak
4. Implementasi dari PAMP Plus/RFS Best Practices
5. Verifikasi/Evaluasi
6. Penerbitan kredit

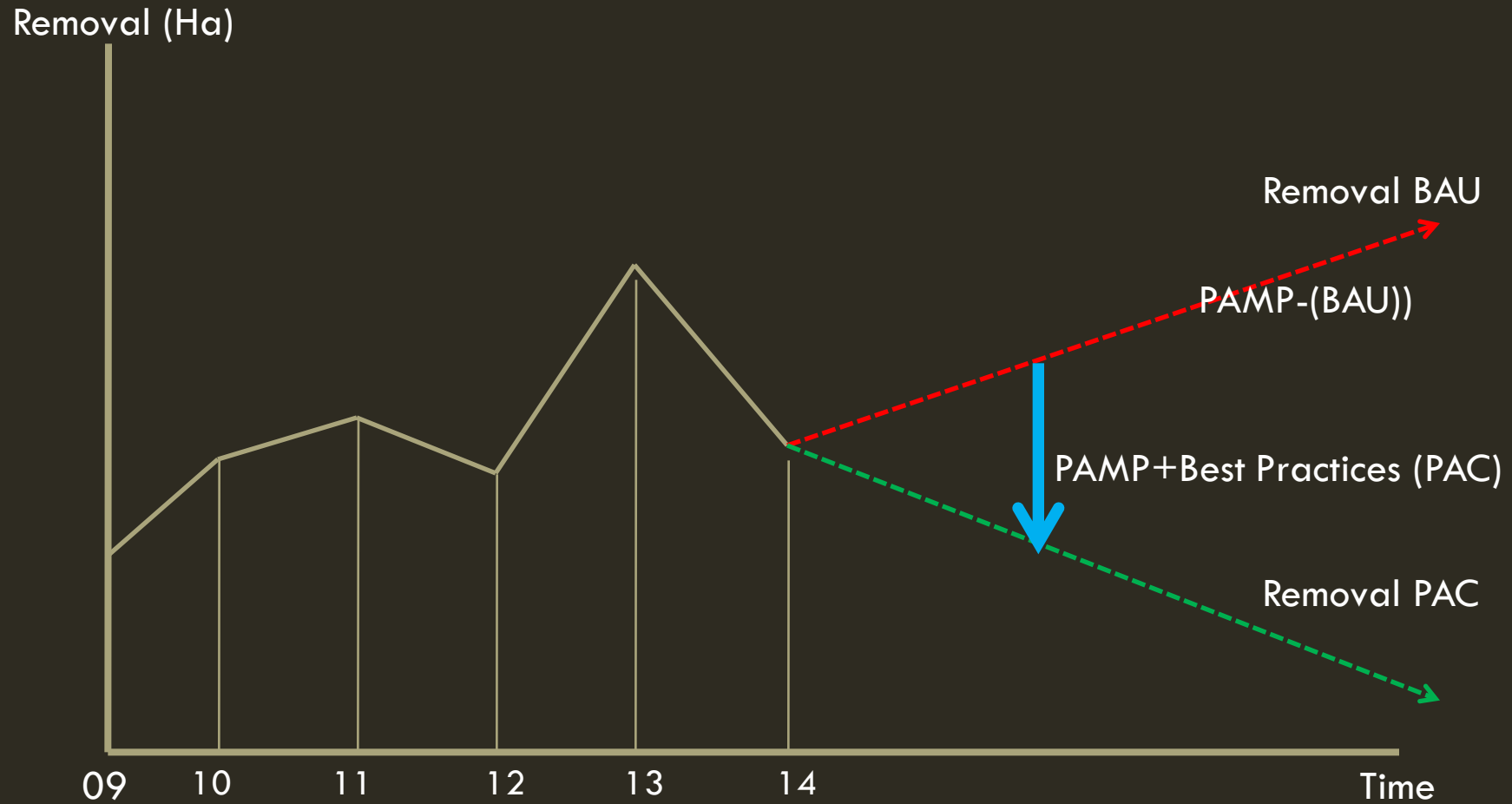
THE RFS PAC



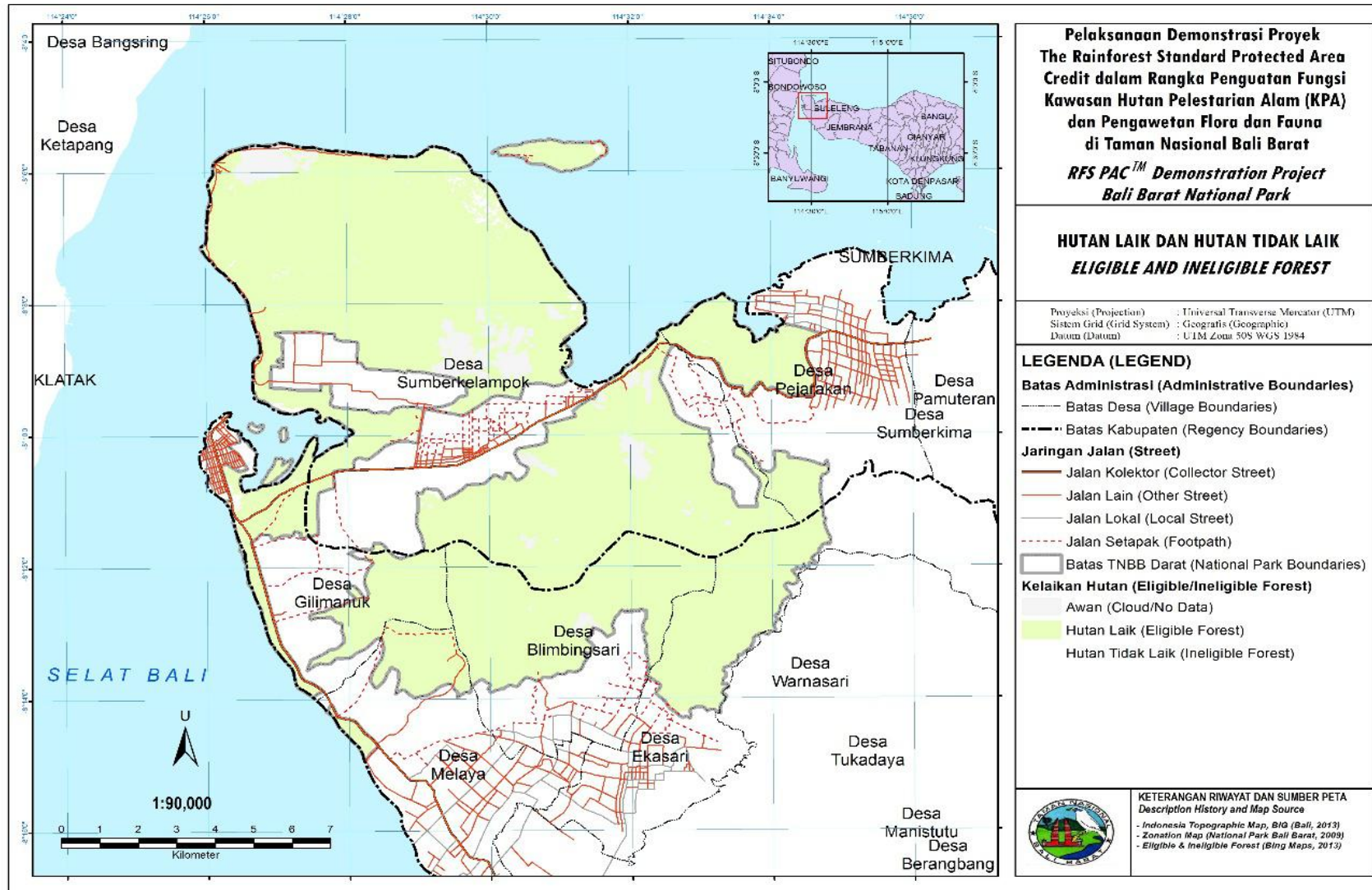
RFS PAC PROCES



RFS PAC KONSEP



ELIGIBLE FOREST AREA



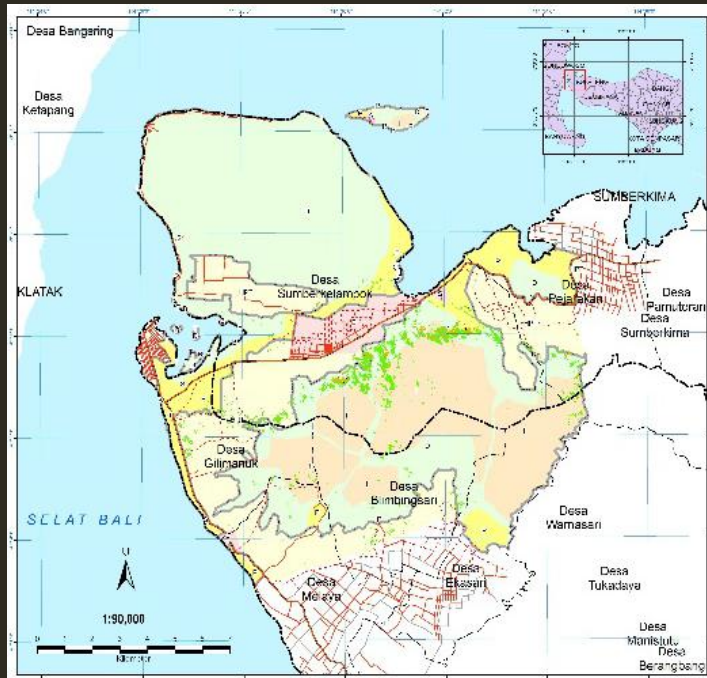
TREE REMOVAL

LEGENDA (LEGEND)

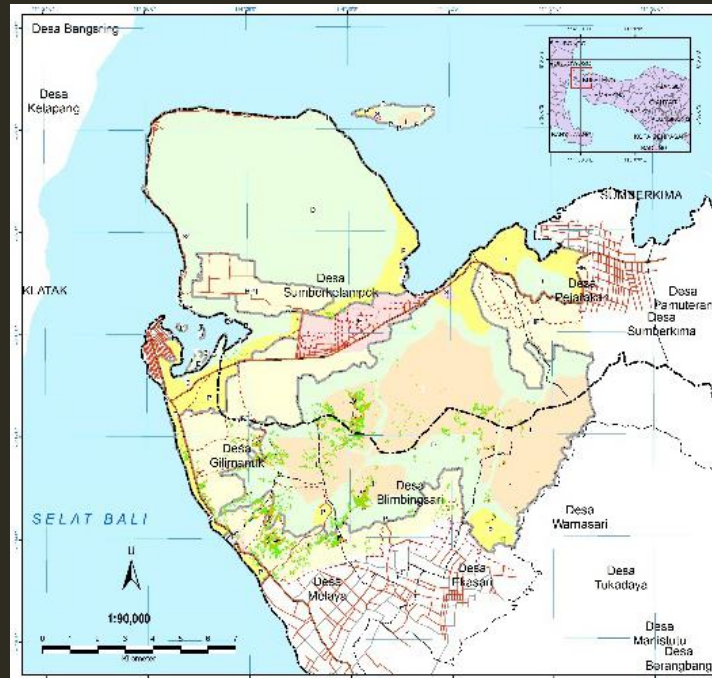
- Batas Administrasi (Administrative Boundaries)**
- Batas Desa (Village Boundaries)
- Batas Kabupaten (Regency Boundaries)
- Batas TNBB Darat (National Park Boundaries)
- Jaringan Jalan (Street)**
- Jalan Kolektor (Collector Street)
- Jalan Lain (Other Street)
- Jalan Lokal (Local Street)
- Jalan Setapak (Footpath)

Zonasi (Zonation)

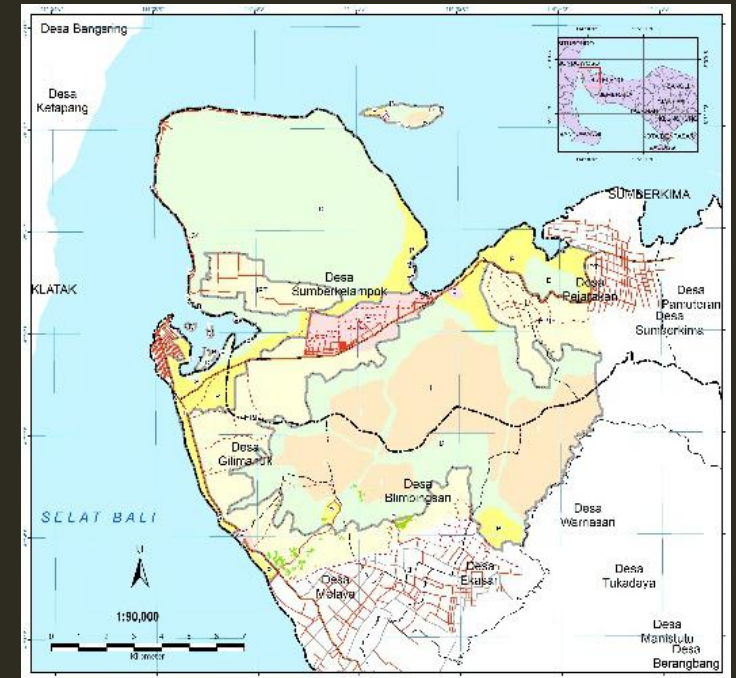
- | | | | |
|-----|----------------------------|---|-------------------------------|
| E | Enclave / Desa / Kelurahan | B | Zona Perlindungan Bahari |
| HPT | Hutan Produksi Terbatas | S | Zona Religi, Budaya & Sejarah |
| I | Zona Inti | D | Zona Rimba Daratan |
| K | Zona Khusus | T | Zona Tradisional |
| P | Zona Pemanfaatan | | |



2006/07 – 2009/10



2010/11 – 2012/13

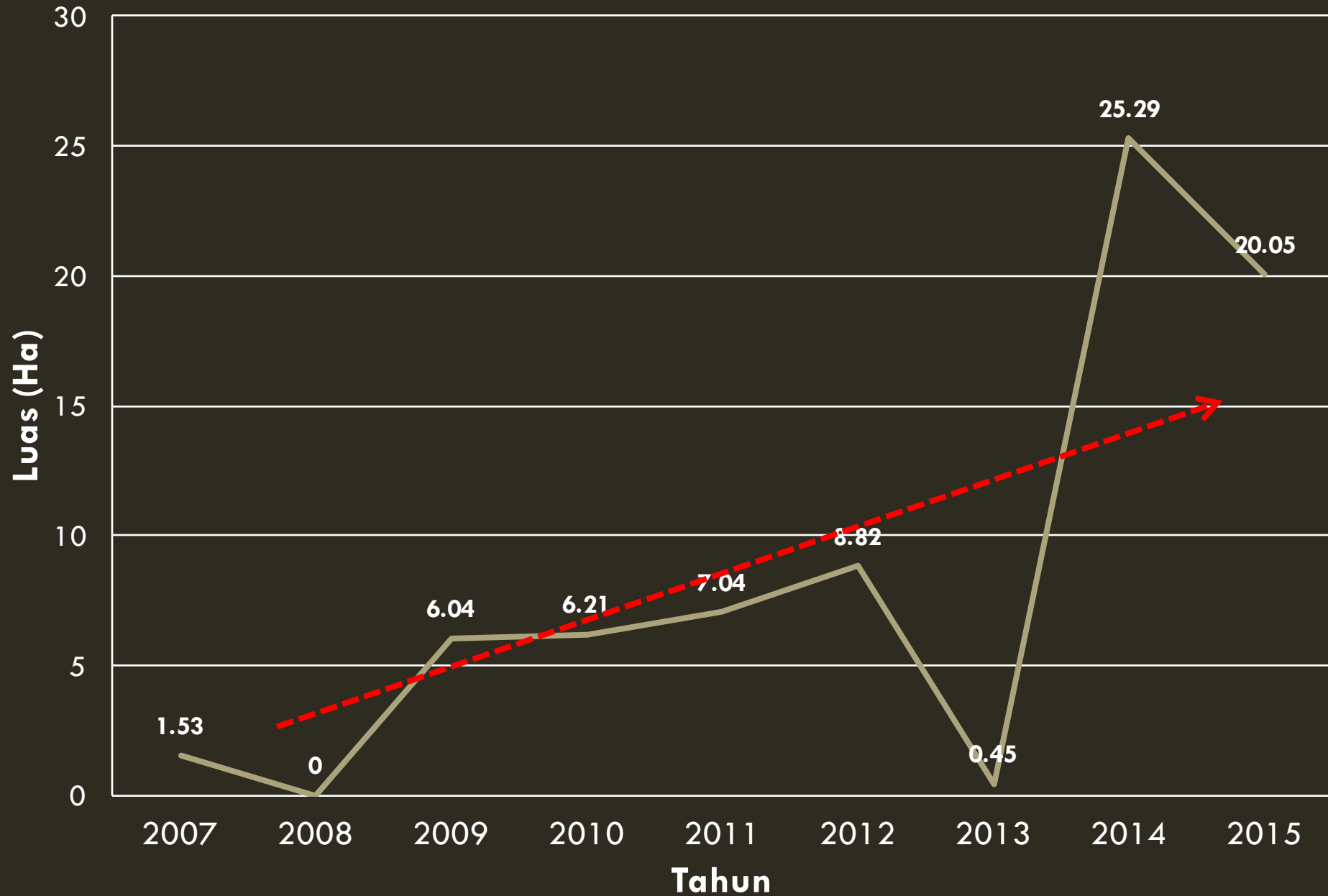


2013/14 – 2014/15

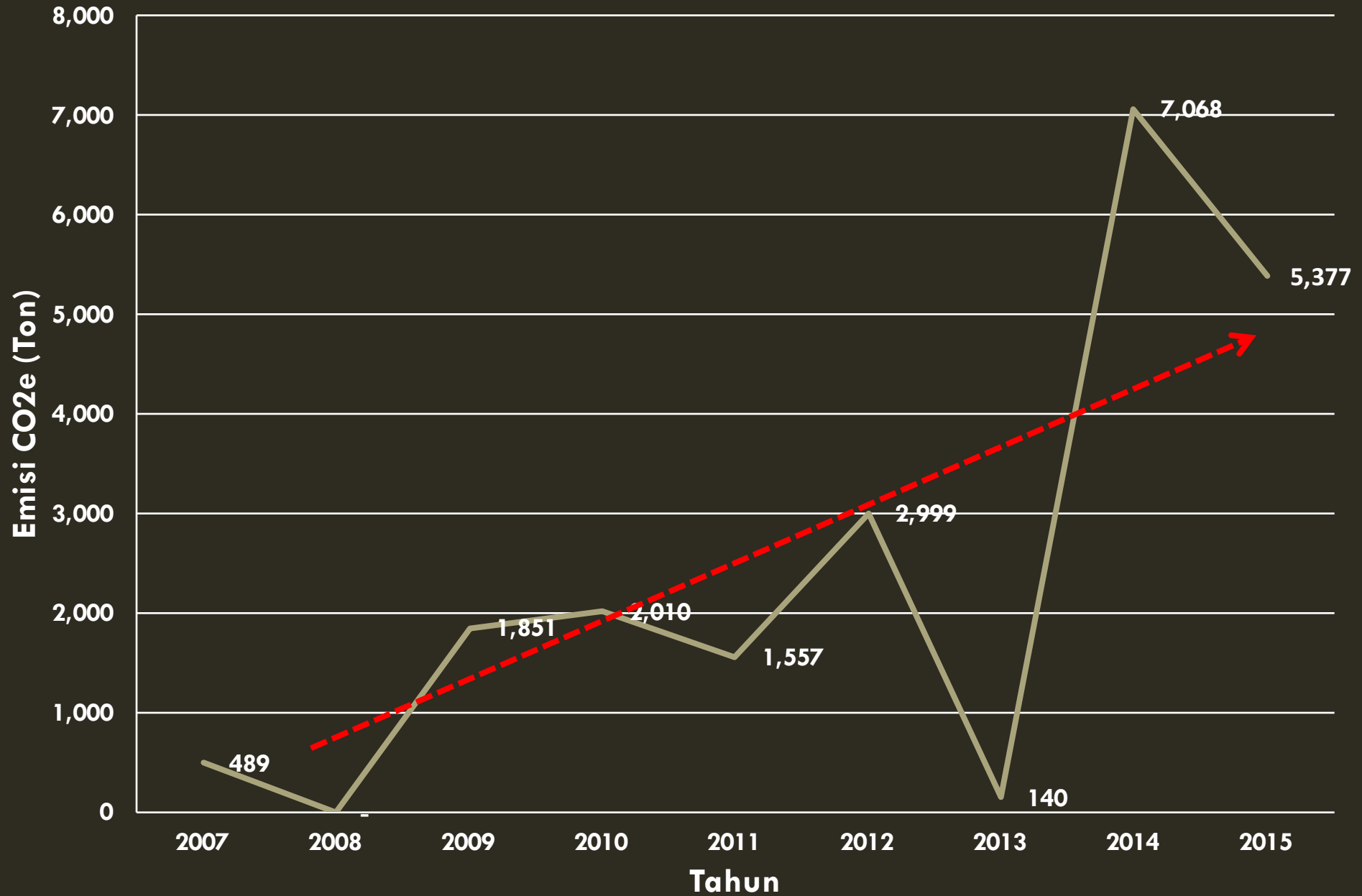
Luas Penebangan Pohon di TNBB setiap tahunnya (ha)												
Tipe Vegetasi	Luas Hutan	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	Jumlah	Rata2
Hutan Hujan	3696,03	0,90	-	2,16	4,59	0,27	6,30	0,18	1,89	0,81	17,10	1,90
Hutan Musim	757,83	0,54	-	3,88	0,72	3,98	2,52	0,27	23,31	17,48	52,70	5,86
Hutan Pantai	8842,89	0,09	-	-	-	2,78	0,00	-	-	-	2,87	0,32
Hutan Savana	249,65	-	-	-	0,36	0,00	0,00	-	-	-	0,37	0,04
Hutan Mangrove	368,42	-	-	-	0,54	0,00	0,00	-	0,09	1,77	2,40	0,27
Jumlah	13.914,82	1,53	-	6,04	6,21	7,04	8,82	0,45	25,29	20,05	75,44	8,38

Jumlah Emisi yang dikeluarkan di TNBB setiap tahunnya (Ton CO2e)												
Tipe Vegetasi	CO2e	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	Jumlah	Rata2
Hutan Hujan	1.355.426,32	330,05	-	792,13	1.683,27	99,02	2.310,39	66,01	693,11	295,57	6.269,54	696,62
Hutan Musim	206.738,87	147,31	-	1.058,48	196,42	1.085,76	687,45	73,66	6.359,05	4.768,11	14.376,24	1.597,36
Hutan Pantai	1.183.022,48	12,04	-	-	-	371,91	0,34	-	-	-	384,30	42,70
Hutan Savana	23.854,30	-	-	-	34,40	0,24	0,24	-	-	-	34,88	3,88
Hutan Mangrove	65.205,30	-	-	-	95,57	0,45	0,45	-	15,93	312,98	425,39	47,27
Jumlah	2.834.247,27	489,41	-	1.850,60	2.009,66	1.557,38	2.998,87	139,67	7.068,09	5.376,66	21.490,34	2.387,82

Tree Removal (Ha)



Grafik Emisi di TNBB (Ton CO2e)



PERKEMBANGAN PROCES RFS PAC TNBB

1. Pengumpulan data dan informas (Selesai)
2. Penyusunan dokumen RFS PAC TNBB (90%), yang tersisa:
 - PAMP Plus/Best Practices
 - Beberapa dokumen pernyataan
 - Lawyer
 - Kepala TNBB, Kepala RCCCUI, dan Kabag Hukum dan perundangan.
 - Pernyataan perambah (6 rumah)
3. Penyampaian dokumen ke RFS MU 30 Juni 2016, mundur satu minggu?.
4. US AID telah menyepakati untuk memperpanjang pelaksanaan proyek selama 3 bulan.
5. MOU TNBB dengan RCCC UI perlu diperpanjang selama 6 bulan untuk Verifikasi secara independent oleh RFS MU yang membutuhkan waktu 3 bulan.

RUANG LINGKUP KERJASAMA

- ❖ Kegiatan sosialisasi RFS PAC kepada masyarakat dan pemangku kebijakan di sekitar TNBB
- ❖ Kegiatan internalisasi kepada pemangku kepentingan yang dipersyaratkan oleh RFS PAC
- ❖ Menyusun rencana pelaksanaan RFS PAC
- ❖ Melaksanakan tahap validasi RFS PAC termasuk penyusunan rekomendasi “Best Practices” pengelolaan hutan

BIODIVERSITAS DAN PERUBAHAN IKLIM

Kebutuhan akan long term data!



ANGGREK SEBAGAI PENYERAP KARBON

Potensi beberapa jenis anggrek epifit (marga *Bulbophyllum* spp) sebagai penyerap karbon pada satuan luas permukaan bidang tumbuh yang sama.

6 Jenis anggrek epifit dari marga

Bulbophyllum spp:

Bulbophyllum lepidum (Blume) J.J.Sm.

Bulbophyllum membranaceum Teijsm. & Binn.

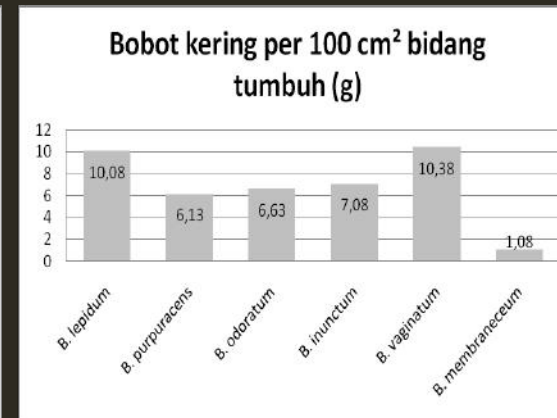
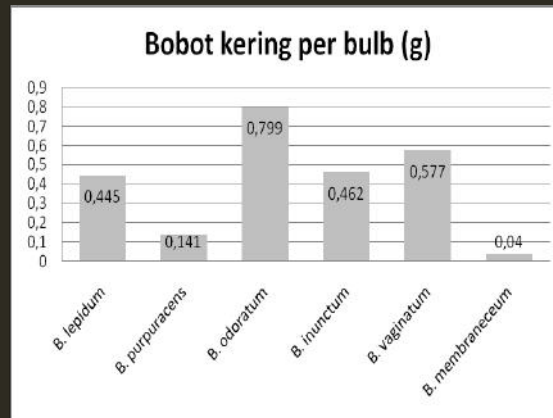
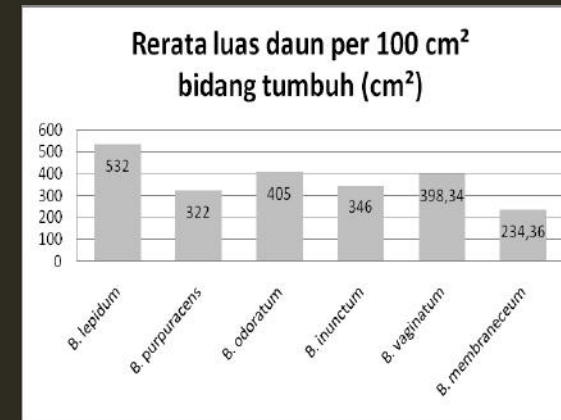
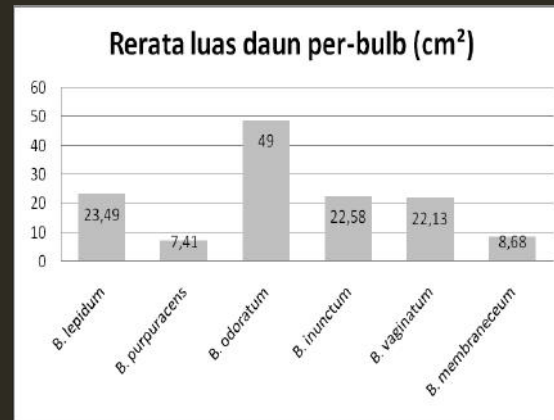
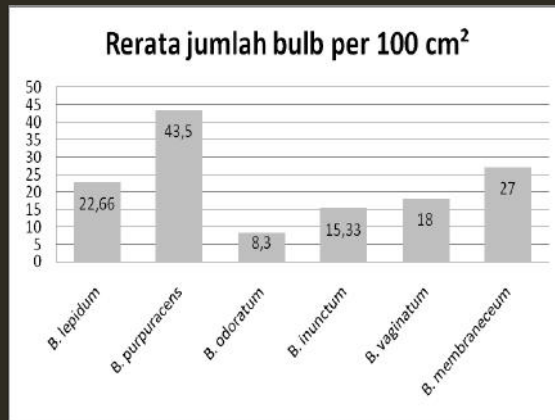
Bulbophyllum odoratum (Blume) Lindl.

Bulbophyllum purpurascens Teijsm. & Binn.

Bulbophyllum inunctum J.J.Sm.

Bulbophyllum vaginatum (Lindl.) Rchb.f.





Anggrek *Bulbophyllum vaginatum* (Lindl.) Rchb.f. merupakan jenis *Bulbophyllum* yang paling efisien untuk menyerap CO₂ per satuan luas bidang tumbuh yang sama dibandingkan dengan jenis *Bulbophyllum* lain yang diuji (Metusala, 2009).

Anggrek epifit (*Bulbophyllum* spp) dapat mengoptimalkan bidang permukaan kulit batang pohon sebagai bidang serap CO₂ yang efektif dan efisien.

Sifat unggul anggrek sebagai tanaman epifit penyerap karbon:

- Umumnya toleran terhadap minimnya intensitas cahaya (ternaungi)
- Efisien mengisi ruang permukaan kulit pepohonan = meningkatkan bidang penyerapan CO₂ dibandingkan permukaan kulit pohon tanpa epifit.
- Adaptif terhadap keterbatasan air dan unsur hara.
- Sekaligus berperan sebagai tanaman ornamental (saat berbunga akan meningkatkan nilai estetika)



Bioindikator Perubahan Iklim

- Fenologi merupakan sistem biologi yang sangat sensitif terhadap faktor lingkungan sehingga dapat merespon secara langsung terhadap perubahan iklim (Robbirt *et al.*, 2011).
- Salah satu studi fenologi yang penting pada tumbuhan adalah fase pembungaan
- Fenologi pembungaan pada suatu organisme yang sensitif selama kurun waktu tertentu akan memperlihatkan respon terhadap perubahan iklim.



PERUBAHAN TREN FENOLOGI PADA KOMUNITAS ANGGREK DI HUTAN HUJAN TROPIS (GUNUNG KINABALU-MALAYSIA) PADA KURUN WAKTU 1915-1995 (80 TAHUN)
(METUSALA, 2011-UNPUBLISHED)

Secara keseluruhan menunjukkan tren pembungaan yang lebih lambat, dengan **rerata penundaan 1 hari per tahun.**



Fig. 2. Changes in flowering times of specimens overtime compared with flowering times in 1995 ($y = 1.0345x - 2036$, $r^2 = 0.0447$). Negative values expressed that the specimen has flowered much earlier than records in 1995 ($F_{1,250} = 11.686$, $p = 0.001$, $n = 252$).

Tren pembungaan pada epifit juga menunjukkan perlambatan, dengan **rerata penundaan 0.9 hari per tahun.**



Fig. 4. Changes in flowering times of epiphytic orchid specimens overtime compared with flowering times in 1995 ($y = 0.911x - 1793.8$, $r^2 = 0.035$). Negative values expressed that the specimen has flowered much earlier than records in 1995 ($F_{1,226} = 8.271$, $p = 0.004$, $n = 228$).

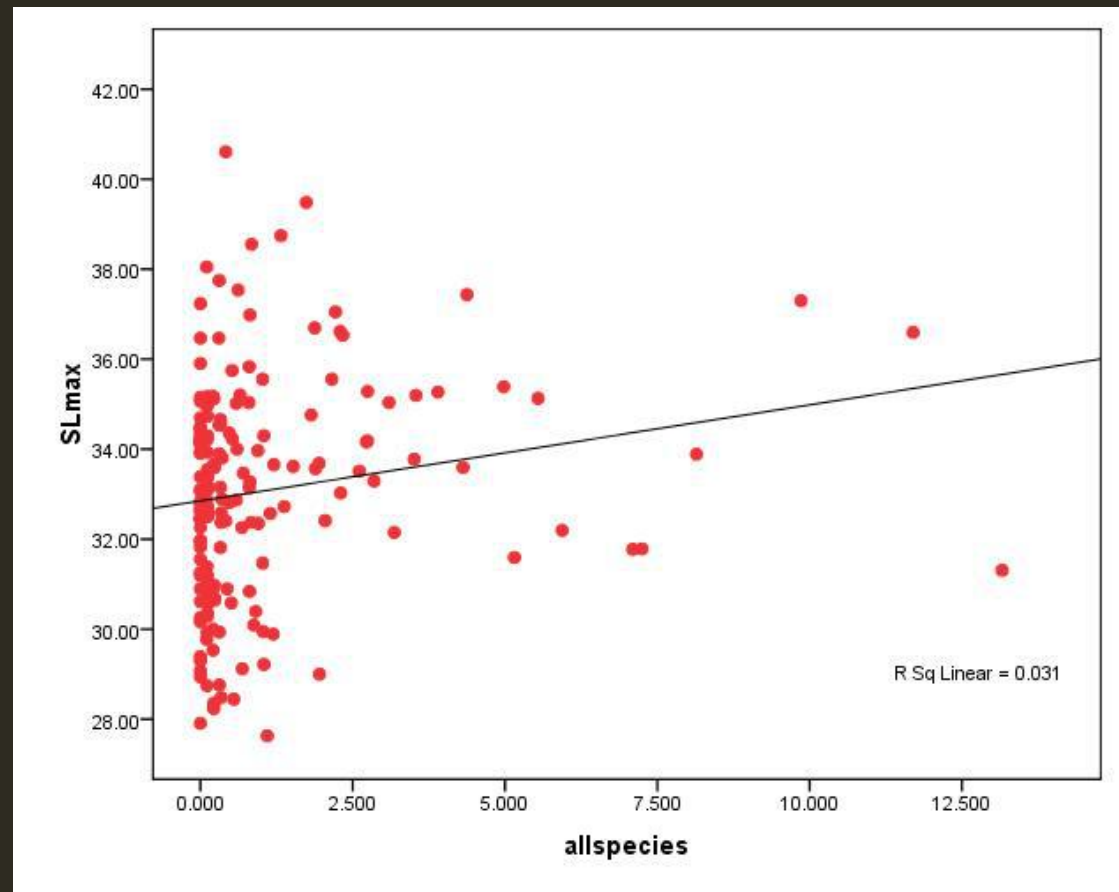


RESPON DIPTEROKARPA TERHADAP PERUBAHAN IKLIM



- Dipterocarpacea, emergent tree
- Komoditi perdagangan – meranti
- Di Kalimantan dikenal mengalami *general flowering*
- Kerjasama Litbang Kehutanan dan WCS-IP

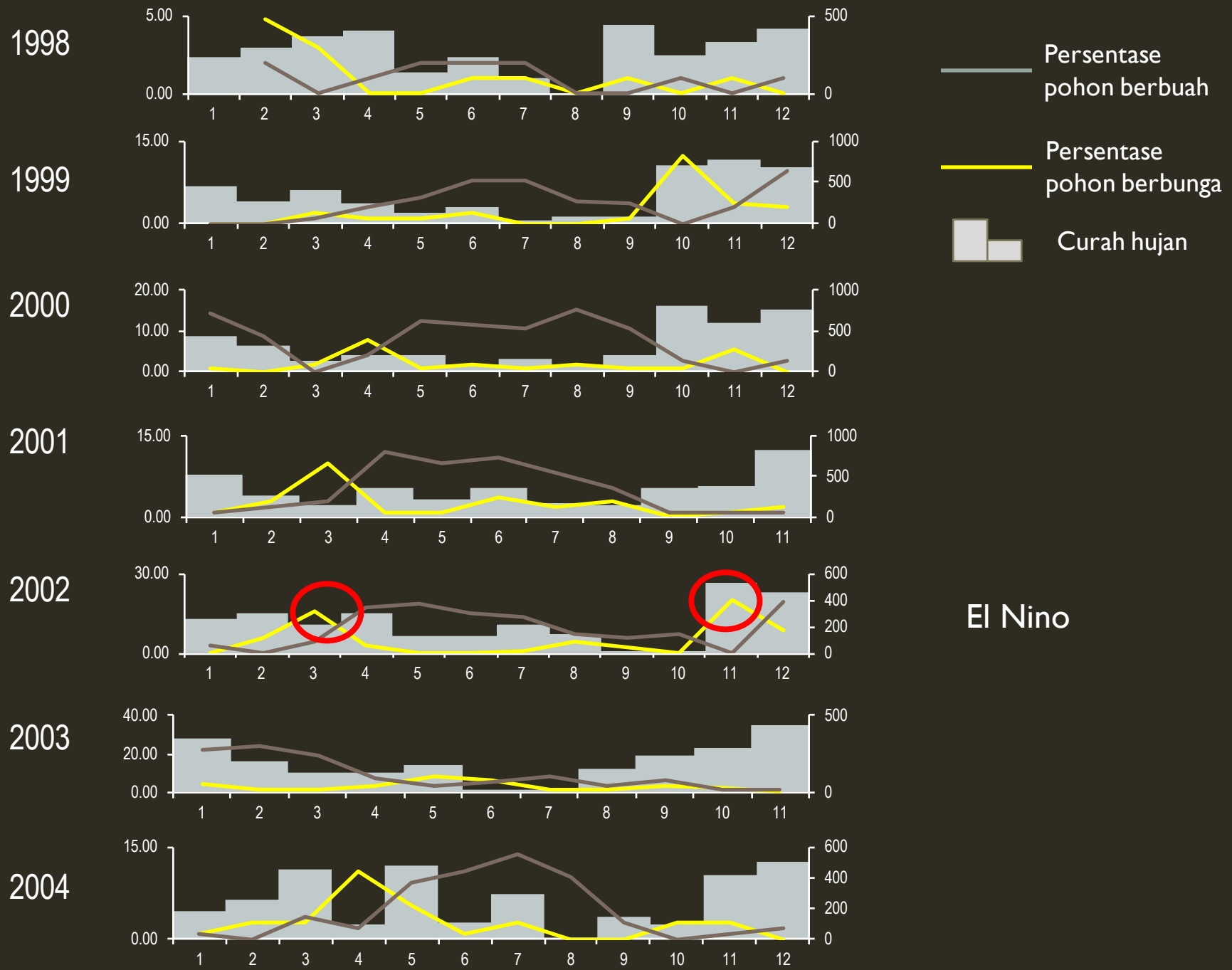




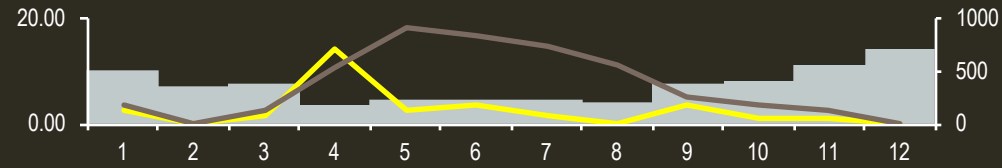
Banyaknya pohon berbunga berkorelasi dengan curah hujan, suhu maksimum di atas tajuk dan suhu minimum di bawah tajuk

2 dari 9 jenis, perbungaan terkait peningkatan suhu maksimum di atas tajuk

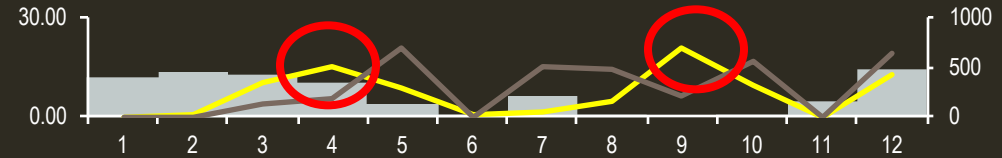
3 dari 9 jenis, perbungaan terkait penurunan suhu minimum di bawah tajuk



2005

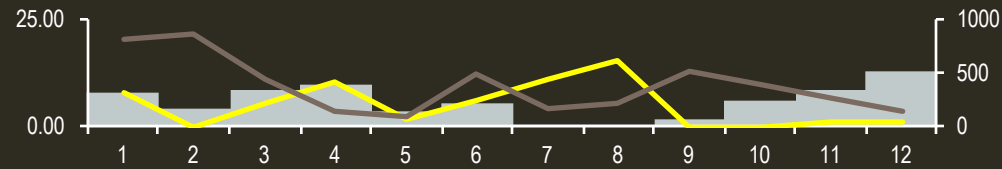


2006

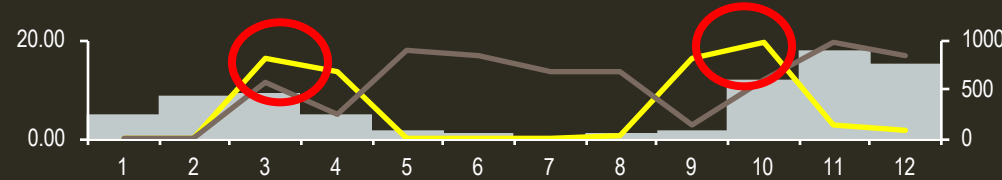


El Nino

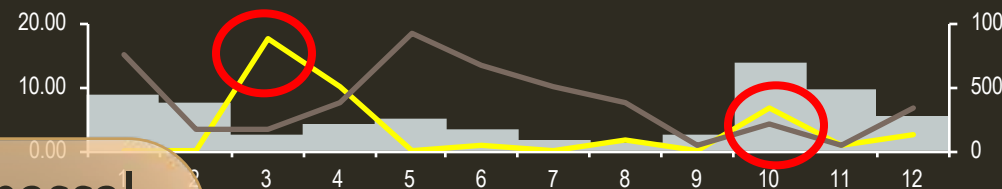
2007



2008

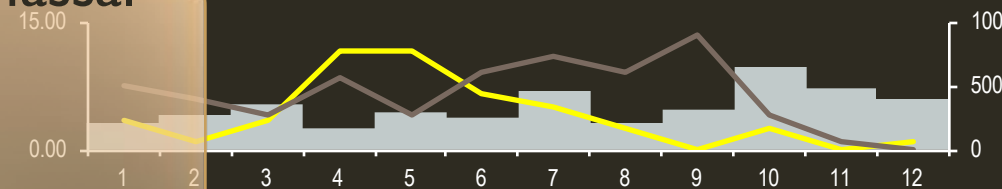


2009

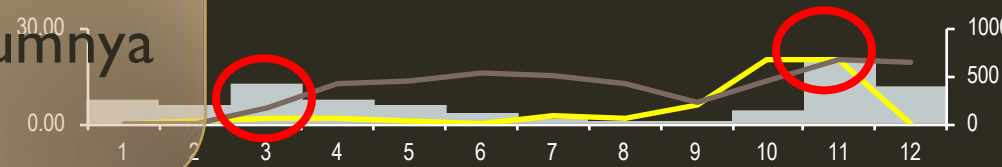


El Nino

2010



2011



El Nino

Tidak terjadi perbungaan massal (20%)

2 Puncak berbunga

Curah hujan sebulan sebelumnya < 100 mm

CATATAN PENTING

Iklim makro lebih berpengaruh terhadap tumbuhan penyusun lapisan tajuk atau *emergent tree* sementara iklim mikro lebih berpengaruh terhadap tumbuhan penyusun lapisan bawah tajuk

Perubahan iklim beraksi pada tingkat spesies – variabilitas respon! Setiap spesies dan atau kelompok spesies memiliki toleransi terhadap kekeringan yang berbeda-beda.

Kemampuan toleransi sangat terkait dengan karakter morfologi, struktur anatomi dan bentuk hidup, yang akan mempengaruhi pola fisiologinya

Jaringan stasiun riset diperlukan untuk mendukung riset-riset respon dan dampak perubahan iklim pada tumbuhan dan satwa

TANTANGAN DAN PENGUATAN PUSAT RISET

- Membuat inovasi-inovasi '*beyond border*' dalam perencanaan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim berdasarkan riset yang unggul dan terpercaya dengan mengintegrasikan berbagai latar belakang ilmu
- Penguatan penelitian dan pelatihan melalui kolaborasi dengan lembaga-lembaga lainnya termasuk dengan Kementerian/lembaga pemerintah, serta membangun jejaring penelitian nasional/internasional dibidang PI

TERIMA KASIH